



Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Larsen, Martin Mørk; Jakobsen, Hans Henrik; Göke, Cordula; Hendriksen, Niels Bohse; Koefoed Rømer, Jonas; Mohn, Christian; Schultz, Anna Charlotte

Publication date:
2017

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Larsen, M. M., Jakobsen, H. H., Göke, C., Hendriksen, N. B., Koefoed Rømer, J., Mohn, C., & Schultz, A. C. (2017). *Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. DCE Technical report

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



SANITARY SURVEY RAPPORT 4: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi


nr. 107

2017



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

 DTU Fødevareinstituttet



[Tom side]

SANITARY SURVEY RAPPORT 4: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 107

2017

Martin M. Larsen¹

Hans Henrik Jakobsen¹

Cordula Göke¹

Niels Bohse Hendriksen²

Jonas Koefoed Rømer¹

Christian Mohn¹

Anna Charlotte Schultz³

¹Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

²Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

³Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer: Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 107

Titel: Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Forfattere: Martin M. Larsen¹, Hans Henrik Jakobsen¹, Cordula Göke¹, Niels Bohse Henriksen², Jonas Koefoed Rømer¹, Christian Mohn¹ & Anna Charlotte Schultz³

Institutioner: ¹Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, ²Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab & ³Danmarks Tekniske Universitet, Fødevareinstituttet

Udgiver: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL: <http://dce.au.dk>

Udgivelsesår: November 2017
Redaktion afsluttet: Oktober 2017

Faglig kommentering: Bo Riemann
Kvalitetssikring, DCE: Susanne Boutrup
Finansiell støtte: Fødevarestyrelsen

Bedes citeret: Larsen, M.M., Jakobsen, H.H., Göke, C., Henriksen, N.B., Rømer, J.K., Mohn, C. & Schultz, A.C. 2017. Sanitary survey rapport 4: Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 152 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 107.
<http://dce2.au.dk/pub/TR107.pdf>

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Lillebælt og det Sydfynske Øhav er underopdelt i 11 produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for mikrobiologisk forurening. I en række appendikser er der beskrevet potentielle kilder til mikrobiologisk forurening og muligheden for spredning eller nedbrydning af eventuel forurening ud fra de fysiske forhold i området. Hvert appendiks afsluttes med en kort konklusion. Datagrundlaget for rapporten er offentligt tilgængelige data og omfatter statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at Lillebælt og det Sydfynske Øhav generelt er karakteriseret ved lave forekomster af *E. coli* med relativt få observationer af *E. coli* i kritiske koncentrationer, men de fleste produktionsområder har dog for få prøvetagninger til at opnå en permanent klassificering. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.

Emneord: Sanitary survey, mikrobiologisk forurening, muslinger, toskallede bløddyr, *E. coli*, fiskeri, Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Layout og sproglig kvalitetssikring: Anne van Acker
Foto forside: Karsten Dahl

ISBN: 978-87-7156-291-0
ISSN (elektronisk): 2244-999X

Sideantal: 152

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som
<http://dce2.au.dk/pub/TR107.pdf>

Indhold

1	Sammenfatning	5
1.1	Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan	6
1.2	English summary	10
1.3	Summary of recommended sampling programme	10
2	Introduktion	12
2.1	Shoreline survey	15
3	Diskussion og anbefalinger	16
3.1	Vurdering af potentielle forureningskilder	16
4	Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning	27
4.1	Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udvælgelse af anbefalede prøveudtagningsstationer	27
4.2	Anbefalede prøveudtagningsplaner	29
4.3	Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering	30
4.4	Ændring af produktionsområdernes afgrænsning	36
5	Referencer	38
6	Appendikser	39
6.1	Appendiks 1: Introduktion, historik og områdebeskrivelse	39
6.2	Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.	44
6.3	Appendiks 3: Dyreliv - havpattedyr og fuglepopulationer	54
6.4	Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme	66
6.5	Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug	71
6.6	Appendiks 6: Spildevand	86
6.7	Appendiks 7: Nedbør	98
6.8	Appendiks 8: Vind og tidevand	106
6.9	Appendiks 9: Batymetri og hydrografi	112
6.10	Appendiks 10: Mikrobiologisk analyse – badevand	118
6.11	Appendiks 11: Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m.	126
6.12	Appendiks 12: Referencer	140
6.13	Appendiks 13: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg	146

[Tom side]

1 Sammenfatning

Det fremgår af reglerne i Kontrolforordningen for animalske fødevarer (Europa Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 854), at mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m.¹ og den dertil hørende prøveudtagningsplan skal bygge på en 'sanitary survey'. En sanitary survey er en vurdering af interaktionerne mellem potentielle forureningskilder, klimaforhold, vandbevægelser m.m. i området. EU-Kommissionens vejledning i udarbejdelse af sanitary survey (EU 2012, revideret udgave i 2017) har dannet basis for denne rapport. Der er dog i visse tilfælde taget hensyn til den danske praksis for mikrobiologisk prøveudtagningsfrekvens og tidligere klassificering foretaget på baggrund af denne, som beskrevet i muslingebe-kendtgørelsen (BEK nr 1693, som har erstattet nr. 978 dec. 2016) og opsummeret i *appendiks 13* Lovgivning.

Rapporten behandler Lillebælt og det Sydfynske Øhav som et samlet område. Lillebælt består af produktionsområderne P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80 fra Fredericia i nord til Als og Augustenborg Fjord i syd, og det Sydfynske Øhav P84, P85, P86 og P87 fra Als mod vest over til Langeland i øst.

Rapporten understøttes af offentligt tilgængelige data fra overvågning af mikrobiologisk forurening i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvor indholdet af *E. coli* og *Salmonella*² er bestemt i prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med erhvervets egenkontrol og prøver udtaget af Fødevarestyrelsen til verifikation af egenkontrollen. Det skal hertil bemærkes, at der er anvendt information og data, som er hentet fra de omkringliggende kommuners hjemmesider samt fra Danmarks Statistik. I mange tilfælde fjernes eller flyttes rapporter nedtaget fra internettet, og dynamiske tabeller dannet med web-baserede dataapplikationer har en begrænset levetid. Det kan derfor ikke garanteres, at alle referencer, anvendt information og data fremadrettet fortsat vil være tilgængelige på nettet.

Fra den danske muslingeovervågning findes der generelt et solidt sæt historiske data for *E. coli*-niveauer i muslinger m.m. indsamlet fra de positioner, hvor der er blevet høstet i produktionsområderne inden for Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Et vigtigt datasæt i klassificeringen af produktionsområderne er baseret på prøveudtagninger igennem de sidste 10 år (2007-2016). I dette datasæt indeholder 95 % af i alt 610 prøver *E. coli* i A-niveau (≤ 230 *E. coli*/100 g) og 0 % af i alt 172 prøver indeholder *Salmonella*. Datasættet dækker dog kun 9 af de 11 omtalte produktionsområder, hvoraf der fra 3 af disse kun findes få data. De sidste 2 områder (P85 og P87) er der slet ikke udtaget prøver fra i perioden, da der ikke har været muslingefiskeri.

Samlet set peger sanitary survey for Lillebælt og det Sydfynske Øhav på, at området har en overordnet god mikrobiologisk hygiejne med kun sjælden forekomst af nævneværdig mikrobiel forurening, der kan variere imellem produktionsområderne.

¹ Muslinger m.m.: toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle.

² *E. coli* er en almindelig bakterie i tarmsystemet hos pattedyr og fugle og er derfor anvendt som indikatorer for fækal forurening. *Salmonella* er sundhedsskadelig og indgår i Fødevarestyrelsens overvågningsprogram for at sikre at muslingerne kan anvendes til konsum.

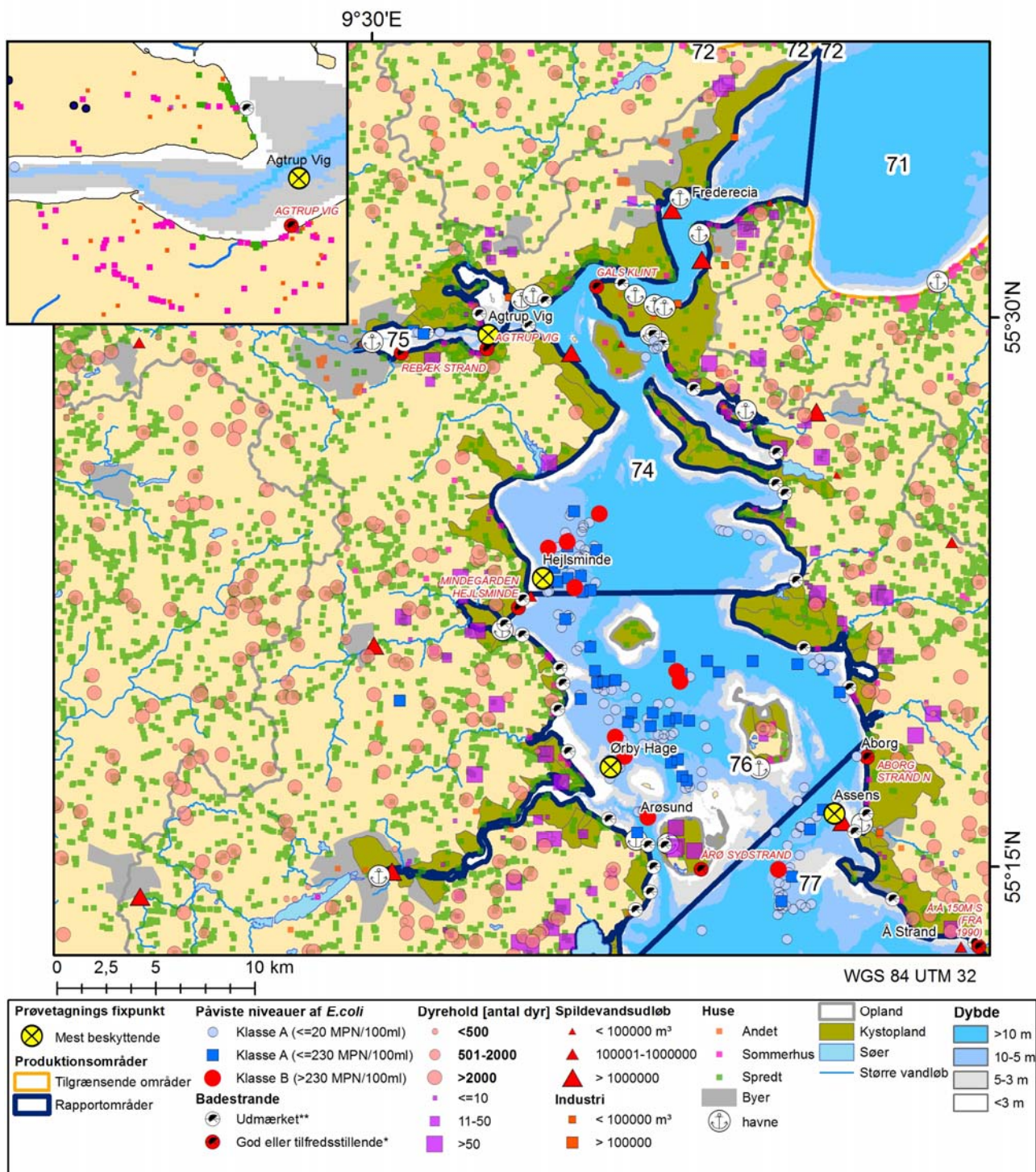
1.1 Opsummering af anbefalet prøveudtagningsplan

Ud fra en vurdering af kilder og transportveje for mikrobiologisk forurening (sanitary survey) og en verificering af denne i forhold til historiske mikrobiologiske data i Lillebælt og det Sydfynske Øhav er der for hvert af produktionsområderne P74-80 og P84-87 anbefalet et overvågningsprogram.

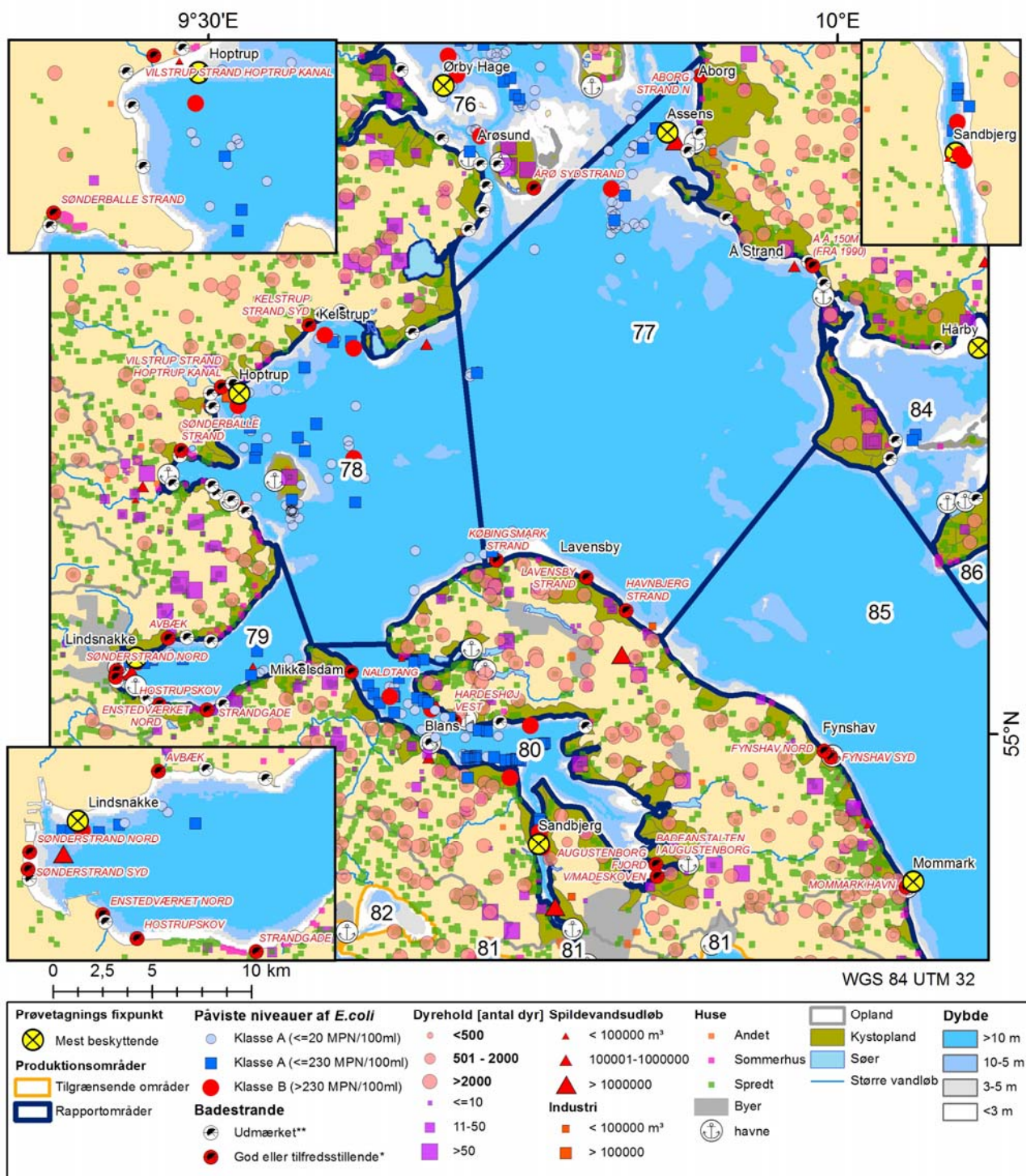
I hvert af de anbefalede overvågningsprogrammer indgår forslag til et prøveudtagningspunkt (*figur 1.1a-c*), en klassificeringsstatus (indledende eller permanent) samt en prøveudtagningsplan (påkrævet prøveudtagningsfrekvens og -antal).

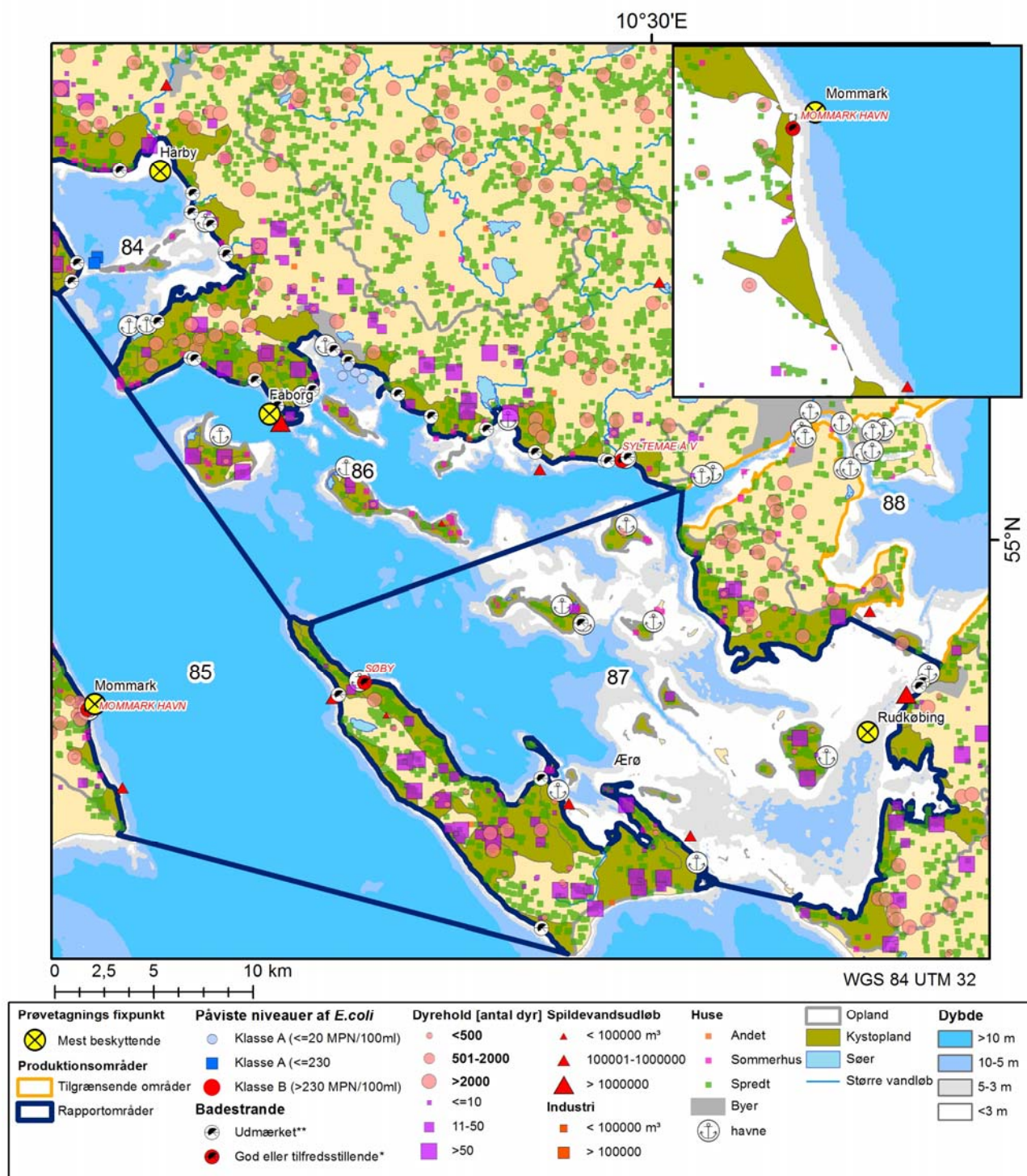
På baggrund af resultaterne for produktionsområdernes sanitary surveys samt antal, frekvens og indhold af *E. coli* og *Salmonella* i prøver udtaget i de historiske mikrobiologiske analyser gælder det således, at produktionsområderne P77 og P80 vurderes egnede til permanent klassificering med en fremtidig prøveudtagningsfrekvens på minimum 8 prøver pr. år over en fortsat treårig periode. P76 foreslås indledende permanent klassificeret med en fremtidig prøveudtagningsfrekvens på minimum 12 prøver pr. år over en fortsat treårig periode. Omvendt vurderes P74-75, P78-79 og P84-87 ikke at kunne opnå status som permanent klassificeret, fordi der ikke findes tilstrækkeligt antal data indsamlet inden for de seneste 3 år, samt at der er generel mangel på data fra 2016. Hvis disse områder ønskes inkluderet i den permanente klassificering, vil der ifølge EU's guideline være behov for indledningsvist at indsamle data, således at der findes data fra 12 prøver indsamlet det seneste halve år eller data fra 24 prøver fra de seneste 3 år.

Rapporten er opdelt i hovedkapitler, som giver en opsummering af identificerede mikrobiologiske forureningskilder. Hovedkapitlerne tager udgangspunkt i *appendiks 2-10*. *Appendiks 11* er en detaljeret gennemgang af de samlede historiske mikrobiologiske data fra muslingeovervågningen, bestående af fiskeriets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikationsprojekter af erhvervets egenkontrol. Det vurderes unødvendigt at lave en 'shoreline survey', da alle mulige kilder til sanitær forurening er beskrevet i kommunernes spildevandsplaner, badevandskvalitetsbeskrivelser og Miljø- og Fødevareministeriets basisanalyser i forbindelse med vandrammedirektivet.



Figur 1.1a. Produktionsområder i den nordlige del af rapport området med prøveudtagningspunkter, indhold af *E.coli* i muslinger m.m. mellem 2007 og 2016, og vurdering af *E.coli* i vand fra Blå flag strande mellem 2011 og 2015, Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet: Dyrehold (kvægbedrifter (firkanter) og grisefarme (Cirkler), størrelsen indikerer antal dyr), spildevandsudledning fra renseanlæg og industri samt ukloakkerede huse og havne. Det indsatte kort viser i skala 1:75.000.000 et zoom for Agertrup Vig området, det store kort er 1:250.000.





Figur 1.1c. Produktionsområder i den sydøstlige del af rapport området med prøveudtagningspunkter, indhold af *E.coli* i muslinger m.m. mellem 2007 og 2016, og vurdering af *E.coli* i vand fra Blå flag strande mellem 2011 og 2015, Potentielle kilder til mikrobiologisk forurening er angivet: Dyrehold (kvægbedrifter (firkanter) og grisefarme (Cirkler), størrelsen indikerer antal dyr), spildevandsudledning fra renseanlæg og industri samt ukloakerede huse og havne. Det indsatte kort viser Mommark placeringen i skala 1:75.000, det store kort er 1:250.000.

1.2 English summary

According to regulation (EC) No 854/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Classification of production areas for live bivalve mollusks, etc.³ and the associated sampling plan are required to be based on so-called 'sanitary surveys'. A sanitary survey is an assessment of the interactions between potential sources of microbial pollution, climate conditions and oceanography in the area. The EU Commission guidance for making a sanitary survey formed the basis for this report. However, in certain cases, the Danish practice for microbiological sampling frequency and classification made previously on the basis of this, as described in 'muslingebekendtgørelsen', is summarized in *Appendix 13*.

The report covers production areas P74-80 and P84-87 within Lillebælt (The Little Belt) and the Sydfynske Øhav (The South Funen Archipelago). For editorial reasons, the production areas are regarded under one term as 'Lillebælt and the Sydfynske Øhav', acknowledging that the 11 production areas only include a proportion of Lillebælt and the Sydfynske Øhav. The covered production areas within Lillebælt and the Sydfynske Øhav are marked as 'Rapportområde' on the maps in this report.

The report recommends a microbiological sampling plan consisting of several designated sampling points and sampling frequencies for individual production areas. It is further discussed whether merging of production areas into fewer production areas could be considered in the future. This merge would then reduce the number of sampling points, without compromising food safety.

The report is supported by public available data from monitoring of microbiological contamination in Lillebælt and the Sydfynske Øhav, where the concentrations of *E. coli* and *Salmonella* are determined in samples of mussels, etc. taken at different sampling points within each area. The report points to the most precautionary fixed sampling points for future monitoring

In summary, the sanitary survey of Lillebælt and the Sydfynske Øhav identifies an area that in general with few exceptions is a microbial homogeneous and relatively clean area, with only rare occurrence of critical microbial contamination which can vary between the production areas.

The data set represents the 10-year period 2007-2016 and identifies that 95 % of 610 samples contained *E. coli* within the A-level (≤ 230 *E. coli*/100 g) and 0 % of 172 samples were tested positive for *Salmonella*. However, the data cover only nine of the 11 production areas mentioned, whereof three of these only had very few data. No samples were taken in the last two production areas during the time frame in question.

1.3 Summary of recommended sampling programme

Based on an assessment of sources and transport routes for microbiological contamination (sanitary survey) verified against historical microbiological

³ Include live bivalve mollusks, echinoderms, tunicates and gastropods.

data in Lillebælt and the Sydfynske Øhav, a microbiological monitoring programme is recommended for each of the production areas in Lillebælt and the Sydfynske Øhav.

In each of the recommended monitoring programmes (*Figure 1.1a-c*), proposals for a sampling location, classification status (preliminary or permanent) and a sampling plan are outlined.

Based on the results from the sanitary survey of the producing areas, supported by the historical data set of the number, frequency and *E. coli* concentration in samples, the production areas P77 and P80 are suitable for permanent classification with a future sampling frequency of at least eight samples per year over a three-year period. P76 is recommended classified as preliminary permanent with a future sampling frequency of minimum 12 samples per year over a continued three-year period. In contrast, P74-75, P78-79 and P84-87 do not reach the status of permanent classification, because of insufficient number of data collected over the past three years, and due to general lack of data from the year 2016. For these areas, it will be necessary to collect 12 samples over six months or 24 samples over 3 years in order to go through a status of preliminary to permanent classification.

The report is divided into main chapters, which provide a summary of identified microbiological contaminants. The main chapters take the starting point in *appendix 2-10*. *Appendix 11* is a detailed review of all historical microbiological data from mussel monitoring consisting of the fishery's self-control and the Danish Veterinary and Food Administration's⁴ verification projects of the industry's microbial monitoring. It is decided that a so-called 'shoreline survey' is unnecessary because all possible sources of sanitary contamination are described in the sewage plans for the cities in the area, the beach water quality monitoring and in the analyses of the Ministry of Environment and Food under the auspices of the Water Framework Directive.

⁴ Fødevarestyrelsen.

2 Introduktion

Fødevarestyrelsen er i henhold til EU-lovgivningen⁵ - opsummeret i *Appendiks 13* - forpligtet til at gennemføre en 'sanitary survey' i produktionsområder, der mikrobiologisk skal klassificeres til høst af toskallede bløddyr (fx muslinger, østers o.l.), havsnegle, pighuder, sækdyr, herefter kaldet muslinger m.m. En sanitary survey fokuserer udelukkende på mikrobiologisk forurening af fækal oprindelse og dermed ikke på kemiske forureninger.

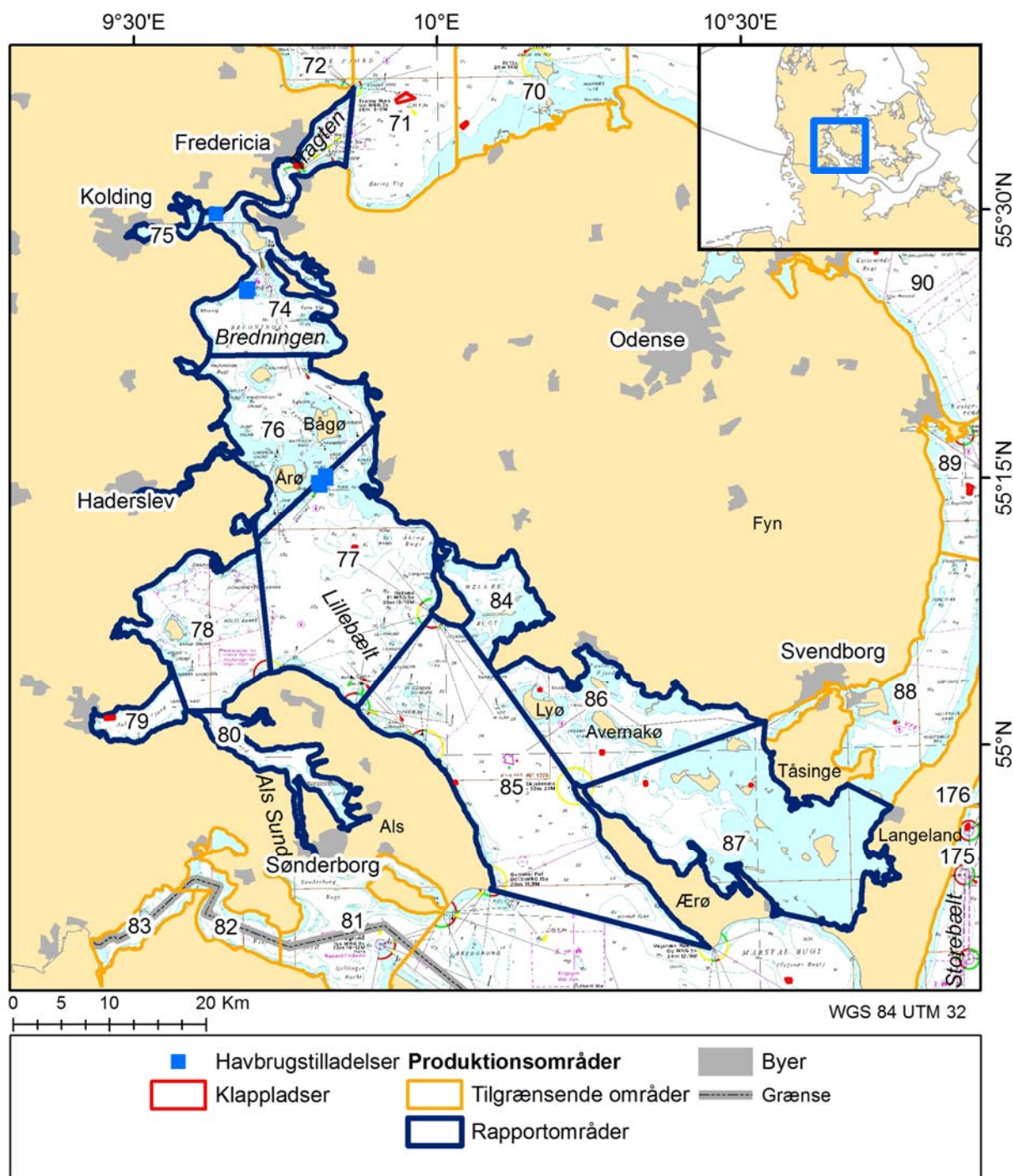
Formålet med denne rapport er at udpege forslag til prøveudtagningspunkter for de 11 produktionsområder (P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80 og P84, P85, P86, P87) i Lillebælt og det Sydfynske Øhav (*figur 2.1*) baseret på resultaterne af disse sanitary surveys. Dernæst at foreslå, hvorvidt det enkelte produktionsområde kan tildeles klassificeringskategorien 'indledende' eller 'permanent status', for endelig at kunne opstille et forslag til egnet prøvetagningsprogram til opnåelse og/eller bibeholdelse af den tildelte mikrobiologiske klassificeringskategori.

I EU-lovgivningen stilles der krav om klassificering af produktionsområder for høst af muslinger m.m. i 3 mikrobiologiske klasser, A, B eller C, hvoraf kun muslinger m.m., der er høstet i A-klassificerede produktionsområder, kan anvendes direkte til konsum. Produktionsområdernes klassificering tildeles på baggrund af deres niveau af *E. coli*, der benyttes som indikator for forurening med fækale mikroorganismer. EU har derudover udarbejdet en vejledning (EU 2012, rev. 2017) til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og har desuden givet forslag til trinvis tildeling af produktionsområdernes klassificeringsstatus (indledende eller permanent), baseret på prøveantal og frekvens af indsamlede historiske data for *E. coli*. Lovgivningen for området er beskrevet i *appendiks 13*.

Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram bygger på retningslinjerne beskrevet af EU Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Cefas 2014, revideret i 2017).

Lillebælt og det Sydfynske Øhav er i et hydrologisk og geografisk perspektiv ét sammenhængende område, men ikke nødvendigvis mikrobiologisk sammenhængende. Som en del af sanitary survey gennemgangen er det vurderet, om opdelingen af de nuværende produktionsområder kan foreslås ændret, og hvilken betydning en sådan ændring i givet fald vil få for prøveudtagningsprogrammet.

⁵ Europa Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum.



Figur 2.1. Produktionsområder, havbrugstilladelser og klappladser i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, vist på søkort.

De 11 produktionsområder dækker over både åbne områder og lukkede fjorde (figur 2.1) med svingende salinitet⁶. Muslingers vækstopotiale afhænger både af fødetilgængelighed (alger) og salinitet, hvor jo lavere salinitet, desto mindre vækst af blåmuslinger (maksimalt 5 cm ved salinitet på 5, og 10 cm ved salinitet på 15. (Sand-Jensen, 2006). Rapportens forslag til et mikrobiologisk overvågningsprogram for produktionsområder, hvor der høstes muslinger til

⁶ Salinitet bestemmes som elektrisk ledningsevne og omregnes derefter til salinitet. Derfor er det besluttet, at enheden er dimensionsløs (UNESCO 1985). Det skal bemærkes, at en salinitet på 15 eksempelvis svarer til en tilnærmet saltholdighed på 15 ‰. I den resterende del af rapporten anvendes salinitet dimensionsløst.

humant konsum, bygger på vejledningen udarbejdet efter retningslinjerne beskrevet af EU Kommissionen og EU's referencelaboratorium (Cefas 2017)⁷. Ifølge EU's vejledning skal der forud for klassificering af produktionsområder foretages en vurdering af kilder (sanitary survey), som kan forurene muslinger m.m. med patogene mikroorganismer, indikeret ved forekomst og niveau af *E. coli* i høstområderne. Vurderingen foretages i sammenhæng med en vurdering af resultaterne af monitoreringen af muslingernes indhold af *E. coli*. De mikrobiologiske data er opnået ved analyse af prøver fra tre kilder:

- Prøver af muslinger m.m. udtaget i forbindelse med muslingeerhvervets egenkontrol før og under høst i et produktionsområde
- Prøver af muslinger m.m. udtaget som led i Fødevarestyrelsens kontrol af erhvervets egenkontrol (Fødevarestyrelsens prøveprojekter), hvor der siden 2005 er udtaget ca. 100 prøver pr. år i produktionsområder, hvor der høstes eller opdrættes muslinger
- Vandprøver indsamlet i forbindelse med overvågning af badevand for at opnå EU's 'blå flag' certificering.

Ud over monitoreringsdata for *E. coli* som fækal mikrobiel indikator, findes der også i mindre grad data på muslingernes indhold af *Salmonella* spp. (jf. daværende lovgivning), hvorfor disse data er medtaget i vurderingen. Det bemærkes dog, at kravene for undersøgelse af *Salmonella* i overvågningen nu er fjernet.

Kilder til mikrobiel forurening med *E. coli* m.v. kan være punktkilder, fx spildevandsudledning fra industri og renseanlæg. Diffuse kilder kan være nedslivningsanlæg i sommerhusområder, udsivning fra udbringning af dyregødning/gylle på marker ned til Lillebælt og det Sydfynske Øhav samt fra fugle og pattedyr, der lever i området.

Tilførsel og forekomst af *E. coli* i produktionsområderne vil afhænge af faktorer så som nedbør (fx overløb fra renseanlæg ved ekstrem nedbør), dybdeforhold i vandområdet (batymetri), fjordtypen, fremherskende vindforhold, årstiden og endelig tidevandsindflydelse. Da *E. coli* m.v. henfalder både i saltvand og ferskvand, vil kilder, hvor udledningen sker tæt på produktionsområdet, medføre relativt størst risiko for mikrobiologisk forurening, medmindre strømretningen flytter forureningsmassen væk fra muslingebanken hvor der høstes. Kilder, der udleder direkte til produktionsområderne, kan derfor være mest relevante i denne sammenhæng.

Kilder til mikrobiologisk forurening og en oversigt over de faktorer, der påvirker denne, gennemgås i *appendiks 1-11*. Hvert appendiks afsluttes med en konklusion, der anvendes i rapportens afsnit 3 'Diskussion og anbefalinger'. Her sammenholdes de forskellige observationer efter relevans. En vurdering af kilder, faktorer og faktiske fund af *E. coli* i muslinger danner således grundlaget for det foreslåede prøvetagningsprogram. De i rapporten foreslåede prøvetagningslokaliteter er fastlagt under forudsætning af, at der findes muslinger på lokaliteten. Det endelige prøvetagningsprogram fastlægges af Fødevarestyrelsen.

⁷ EU (2017) Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004.

Appendiks 1-3 beskriver området og inkluderer fiskeri og dyreliv, som findes i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Appendiks 4-6 gennemgår de menneskeskabte kilder, der kan medføre mikrobiologisk forurening til området.

Appendiks 7-9 gennemgår de meteorologiske og hydrologiske forhold, der bestemmer fortyndingen fra kilderne til produktionsområderne.

Appendiks 10 og 11 gennemgår de mikrobiologiske observationer, der indikerer kvaliteten af badevand og muslinger høstet i produktionsområderne, og foreslår en klassifikation af de områder, hvor der er en tilstrækkelig mængde data inden for de sidste 3 år.

Appendiks 12 er alle refererede kilder i rapporten.

Appendiks 13 beskriver den lovgivning, der ligger til grund for sanitary survey. *Appendiks 13* er skrevet af Fødevarestyrelsen og er således ikke en del af produktet fra forfatterne til selve rapporten.

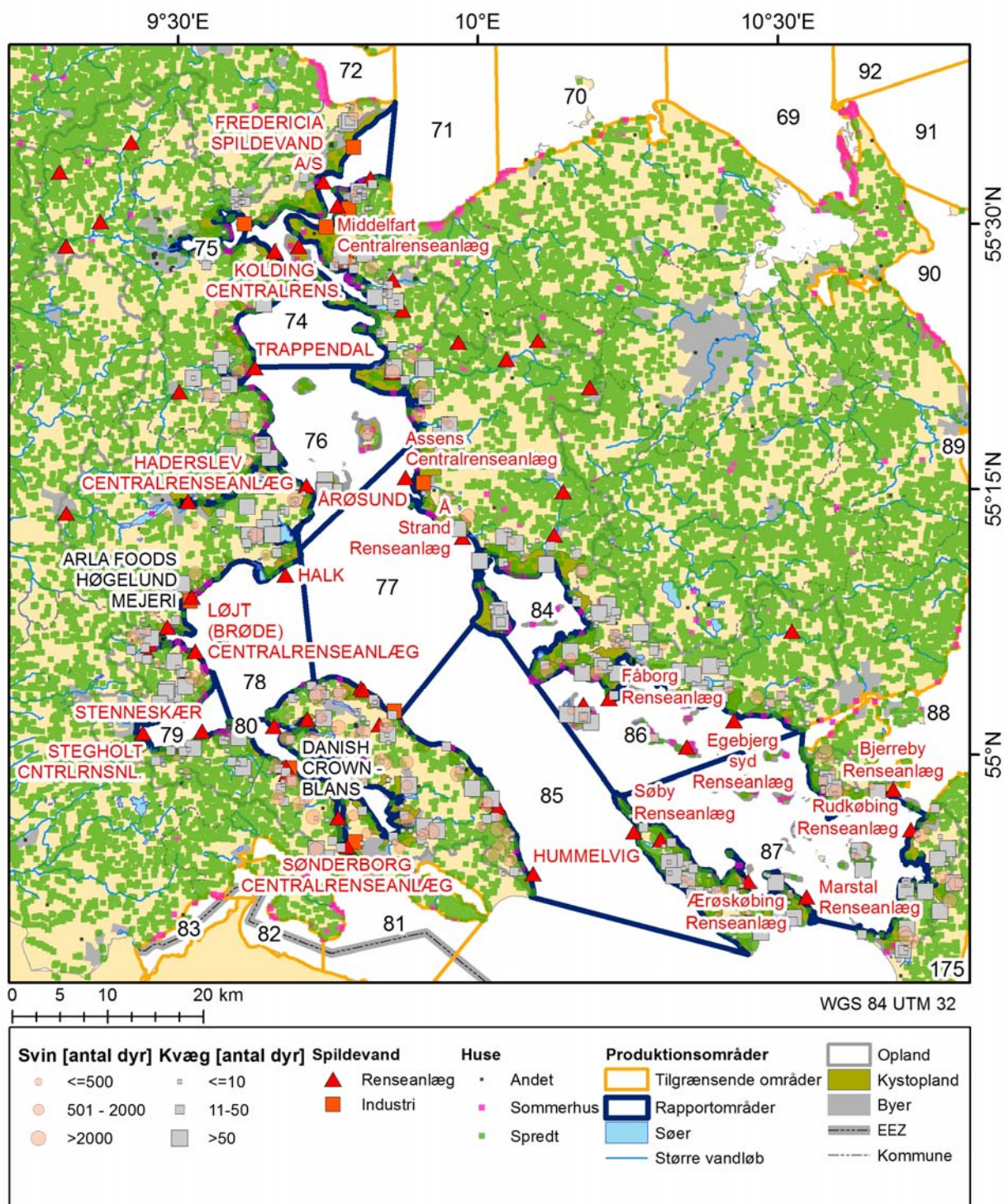
2.1 Shoreline survey

Efter aftale med Fødevarestyrelsen foretages der ikke en kystlinje undersøgelse (shoreline survey). En kystlinjeundersøgelse er en afsøgning af kysten langs produktionsområderne med henblik på at identificere ikke-registrerede tilledninger af spildevand m.v., som kan bidrage med mikrobiel forurening, og som kan have betydning ved fastlæggelse af prøveudtagningsplanerne. Det er vurderet, at det ikke er sandsynligt, at der er uregistrerede tilledninger i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav, da der ved indførslen af blå flag for flere af områdets badestrande allerede er foretaget et sådant gennemsyn. Endvidere har alle kommunerne i området lavet spildevandsplaner og arbejder på at udvikle klimasikring. Ved udarbejdelsen af denne rapport har disse planer været til rådighed. Alle tilledninger forventes ligeledes at være registreret og anvendt i forbindelse med basisanalyserne til vandrammedirektiverne (Miljø- og Fødevareministeriet 2015 og det dertil hørende kortmateriale, som kan ses i MiljøGIS (<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>)).

3 Diskussion og anbefalinger

3.1 Vurdering af potentielle forureningskilder

De enkelte forureningskilder er gennemgået i *appendiks 2-11*, og i *appendiks 13* er den bagvedliggende lovgivning gennemgået. I nedenstående afsnit findes en kort opsummering af konklusionerne i appendikserne.



Figur 3.1. Oversigt over potentielle forureningskilder inden for 3 km fra kystlinjen. Bemærk at byer ikke er markeret, udover som områder med høj befolkningstæthed. Spildevandsudløb er navngivet med sort (kun Arla og Danish Crown), de røde navne er renseanlæg med udløb direkte til området.

Figur 3.1 giver en geografisk oversigt over potentielle forureningskilder, som ligger til grund for disse konklusioner. *Tabel 3.1* lister en gruppering af de potentielle mikrobiologiske forureningskilder til de enkelte produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. For fugle gælder, at der både er specifikke og generelle udpegninger i EF og RAMSAR regi. *Tabel 3.2* giver en oversigt over påvisninger af mikrobiel forurening i de enkelte produktionsområder.

Tabel 3.1. Oversigt over de væsentligste potentielle mikrobiologiske forureningskilder i de enkelte produktionsområder med angivelse af de respektive appendikser i parentes, hvori kilderne er diskuteret i detaljer.

Produktionsområde		Dyreliv	Landbrug	Sommerhuse	Havne, industri	Spildevand
Nr.	Lokalitet/navn	(Appendiks 3)	(Appendiks 5)	(Appendiks 4 & 6)	(Appendiks 4 & 6)	(Appendiks 6)
P74	Lillebælt, nord	Fugle, marsvin	Pelsdyr		Havne, industri	Middelfart Centralrenseanlæg, Fredericia Spildevand, Kolding Centralrenseanlæg
P75	Kolding Fjord		Fjerkræ	Elvig Høj og Agtrup Vig	Havne	Mindre renseanlæg via Kolding Å
P76	Lillebælt, syd	Fugle, marsvin	Svin	Fiskerhusene (Bågå), Sandager Næs, Sandersvig, Knuds Strand	Havne	Haderslev Centralrenseanlæg Trappendal, Årøsund, (Husby)
P77	Vest for Helnæs	Marsvin	Svin, fjerkræ		Havne, industri	Å strand, Assens
P78	Barsø	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Genner Strand	Havne, Arla	Løjt Centralrenseanlæg, Halk
P79	Aabenraa Fjord		Kvæg, svin		Havne, Danish Crown	Stegholt Centralrenseanlæg, Stenneskær
P80	Als Fjord		Kvæg, svin, pels		Havne	Sønderborg Centralrenseanlæg
P84	Helnæs Bugt	Marsvin	Kvæg, svin	Løgismose Skov	Havne	Opland via Hårby Å
P85	Øst for Als	Marsvin	Kvæg, svin, pels	Sydøst Als (Mømark – Fynshavn)	Havne	Søby Renseanlæg, Hummelvig, Feriecenter + campingplads via Vrangbæk
P86	Omkring Avernakø	Fugle, marsvin	Kvæg, svin	Dybskrog, Drejet	Havne	Fåborg, Lyø og Egebjerg Syd Renseanlæg + Hørup via Hundstrup Å
P87	Øst for Ærø	Fugle	Kvæg, svin		Havne	Rudkøbing, Marstal og Æreskøbing Renseanlæg (Bjerreby Renseanlæg i P88)

3.1.1 Vej, vind og hydrografi

Den fremherskende vindretning er vestlig, undtagen i august-oktober, hvor østlige vinde er fremherskende. Ved kraftig vind, der især forekommer om vinteren og foråret, øges vandgennemstrømningen, og vandsøjlen opblandes. Det betyder, at der sker en hurtigere fortynding af evt. mikrobiologisk forurening i vinter og forår. Tidevandseffekten er lav sammenholdt med vindpåvirkning af vandtransporten, dog med lidt større tidevandseffekt i den nordlige del af Lillebælt i P75 (22 cm ved Fredericia mod 10 cm i den sydlige del), så vandtransporten er i hovedparten af året fra syd mod nord. I sommerperioder med permanente højtryk og ingen til svag vind er tidevandet den eneste drivkraft for omrøring og vandtransport med det resultat, at der ofte ses lagdeling og meget lidt vandudskiftning. Fortyndingen af evt. mikrobiel forurening er derfor mindre om sommeren. Til gengæld sker der en hurtigere nedbrydning pga. UV-stråling fra solen, der på en sommerdag reducerer mikrobiel forurening i overfladen betragteligt inden for få timer. I sommerperioden (marts-september) opbygges ofte en lagdeling af vandsøjlen, så ferskvandsafstrømningen ikke blandes ned i bundvandet, hvor muslingerne naturligt findes. Derimod kan mikrobiel forurening, der fastholdes i overfladen, påvirke evt. muslingeopdræt, hvilket der dog ikke findes i produktionsområderne omtalt i denne rapport.

Der har været en tendens til stigende nedbør over de sidste 130 år i Danmark. For produktionsområderne inden for Lillebælt og det Sydfynske Øhav har den gennemsnitlige nedbør de sidste 5 år været på 767 mm/år, hvilket er meget tæt på den nationale klimanormal på 771 mm/år for de sidste 30 år. Der indgår foranstaltninger, som skal håndtere konsekvenserne af de stigende nedbørsmængder i kommunernes 'klimasikring' af spildevandsanlæg, som er iværksat de seneste år. Den største nedbørsmængde falder ved Rangstrup (*figur 6.7.3 og 6.7.4*), hvilket indikerer, at den sydlige del af Lillebælt (P78, P79 og P80) er i størst risiko for marginalt øget afstrømning fra marker og spildevandsanlæg, og den mindste nedbørsmængde i den nordlige del af Lillebælt, hvor der ofte er målt mindst nedbør ved Båring og Juelsminde. Der er relativt store forskelle på nedbøren (28-77% mere) ved Rangstrup og ved den af de fire øvrige stationer med mindst regn. Nedbørsmængden ved de øvrige fire stationer er næsten ens (inden for 2-12% som relativ standardafvigelse).

3.1.2 Dyreliv

I Lillebælt og i det Sydfynske Øhav er der både fugle og marsvin, som kan bidrage med fækal forurening, og der er udlagt Natura 2000-områder til beskyttelse for fugle og marsvin. Kun P75 er ikke direkte med i et Natura 2000-område, mens den nordlige del af Lillebælt (P74 og P76) overlapper med både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområder med både ynglefugle (10 arter) og trækfugle (5 arter) i udpegningsgrundlaget. P77 og P78 grænser op til dette område. Også i den sydøstlige del af det Sydfynske Øhav over mod Langeland (P86, P87) er der både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområde med 10 arter af trækfugle og 15 arter af ynglefugle i udpegningsgrundlaget. Herudover er der en række byreservater, bl.a. i P75.

Danmarks eneste hvalart, marsvinet, har vigtige habitater langs Lillebælt og ned til Flensborg Fjord, og er en del af udpegningsgrundlaget for habitatområderne i P74, P76, P77, P78, P84, P85 og P86. Den samlede danske bestand af marsvin fluktuerer mellem 10.000 og 30.000 – sidste optælling af bestanden i 2012 estimerede 18.500 marsvin i danske farvande. I 2015 blev bestanden i

Lillebælt estimeret til omkring 3.000. Da marsvinet er meget mobilt og normalt jager enkeltvis eller i mindre grupper, er den fækale forurening fra marsvin normalt meget fortyndet i de enkelte produktionsområder. I tilfælde med store fødeforekomster på samme sted kan marsvin samles i større flokke, som kan bidrage til mikrobiologisk forurening. Marsvin bliver jævnligt fanget i fiskeredskeer og dør, hvorefter de findes på kysten.

Da der hverken er påvist jævn forurening eller tilbagevendende forurening på samme årstid i de områder, hvor der forventes at være flest marsvin og fugle, vurderes marsvin og fugle ikke at medføre nævneværdig mikrobiologisk påvirkning af produktionsområderne i Lillebælt. Dette kan dog hverken be- eller afkræftes for produktionsområderne i det Sydfynske Øhav (P84-P87) grundet mangel på mikrobiologiske data fra disse områder.

3.1.3 Befolkningstæthed og turisme

Området er præget af stor spredning i befolkningstætheden fra Fredericia Kommune, der har det højeste indbyggertal på 378 indbyggere pr. km² til Langeland med 43 indbyggere pr km². Der er flere større byer i bunden af fjorde eller ud til selve Lillebælt med Kolding som den største (ca. 58.000 indbyggere) fulgt af Fredericia med ca. 40.000 indbyggere, og en række byer med mellem 10- og 30.000 indbyggere. Blandt kommunerne i området er de tættest befolkede Kolding, Sønderborg og Middelfart med mellem 127 og 152 indbyggere pr. km². De største byer ligger i den nordlige smalle del af området (P74 og P75): Fredericia, Kolding og Middelfart, hvorimod den sydlige del er præget af større havområder omgivet af opland med lav befolkningstæthed, undtagen i bunden af fjordene ved Haderslev (P76), Aabenraa (P79) og Sønderborg (P80).

Der er væsentligt flere overnattende turister i sommerhalvåret, specielt juli og august og ca. det halve i april-maj og september. Dette er samtidig perioden med størst risiko for ekstrem nedbør. Selvom antallet af overnatninger er højt udgør det kun 5-10% antallet af mennesker i hele området, eller 10-20% af indbyggerne i de større byer.

Den mikrobiologiske overvågning af muslinger m.m. dækker ikke alle områder og potentielle udledninger. Derfor er der for visse områder ikke tilstrækkelige overvågnings data til at vurdere om udledningerne kan give anledning til mikrobiologisk forurening. For de kystnære forureninger kan vandanalyser i sommerhalvåret ved Blå Flag strande give et fingerpeg om potentiel forurening i badesæsonen.

3.1.4 Landbrug og arealanvendelse

Området er præget af en høj kvæg- eller svineproduktion i de forskellige kommuner i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Derudover findes der et mindre antal pelsdyr- og kyllingefarme. Der er registreret tre laksefarme i området (P74 og P76).

Svinegylle og kvægmøg anvendes som gødning ved udspreddning på marker i dyrkningssæsonen (marts-oktober), og en del diffus forurening kan derfor forventes i denne periode. Den største tilførsel af mikrobiologisk forurening sker, hvis der er kraftigt regnvejr umiddelbart efter udbringningen.

De højeste tætheder af svinebrug er på Als, ved Assens og Haderslev kommuner, med lidt mindre tætheder i Kolding/Middelfart og Faaborg-Midtfyn. De største besætninger ned til produktionsområderne giver den største risiko for

mikrobiologisk forurening omkring P76, P77, P78, P80 og P85, fortrinsvis fra Als-siden men også fra Jyllandssiden af Als Sund (P80). I oplandet til det Sydfynske Øhav findes de store besætninger især i området i den nordlige del af P86 (Lyø Krog) og enkelte mellemstore brug ligger ud til P87. Længere oppe i P76 er der enkelte svinebrug på Jyllandssiden og Bågø, der ligger ud til Lillebælt, men belastningen forventes at være mindre end de ovenfor nævnte, og selv om der er enkelte svinebrug i oplandet ved P74 og P75, forventes disse bidrag at være uden betydning for den mikrobiologiske tilstand i muslinger i disse produktionsområder.

For kvæg er der både mulighed for mikrobiologisk forurening fra fritgående kvæg på marker i store dele af året samt for udspreddning af kvægmøg fra stalde i dyrkningssæsonen. Den højeste tæthed af kvægbrug er i Aabenraa Kommune ud til P78, P79 og P80, og lidt lavere tæthed i Haderslev (P76 og P78) og Ærø Kommuner (P85 og P87). De fleste større kvæghold inden for 3 km fra kysten findes på Ærø, med afstrømning til den sydøstlige del af P85, samt et enkelt større kvægbrug med afstrømning til P87. Langs sydkysten af Fyn ud til det Sydfynske Øhav er der en række kvægbrug ud til P86, og på Lyø og Helnæs er der større kvægbrug med potentiel afstrømning til P86 og P84. Det vurderes, at der er få bidrag fra kvægfarme i de øvrige områder (*appendiks 5, figur 6.5.3*).

Der findes 13 pelsdyrfarme i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav, i oplandet til P74, og på Sydals i P85 ligger de ud til kysten. Ned til Gamborg Fjord er der pelsdyrfarme ned til vandløb/kystoplandet, som kan bidrage med mikrobiologisk forurening til P80, se *figur 6.5.6*. En række større fjerkræfarme ligger på Als (P77) og området omkring Als Fjord (P80), samt P76 ved Ærø Sund og Haderslev Fjord. Der ligger to i området omkring Kolding Fjord (P75) og den sidste større ud til P74 på Jyllandssiden (*figur 6.5.7*).

Ved inspektion af muslingeprøver fra de produktionsområder, hvor der kan være risiko for mikrobiel forurening fra landbrug, er der kun påvist sporadisk B-niveauer af *E. coli* i forårs-efterårsmånederne. Det formodes derfor, at disse fund ikke skyldes det beskrevne svine- eller kvægbrug eller andet dyrehold, eller udspreddning af gylle på marker. Det kan dog ikke udelukkes, at efterårsregnen i enkelte år har bevirket, at gyllen er sivet til produktionsområderne P74-75 og P77-78. Men i så fald vil dette være en sjælden begivenhed, hvorfor det ikke vurderes relevant at tage afgørende hensyn til dette ved fastlæggelse af prøveudtagningsplanen. For produktionsområderne i det Sydfynske Øhav (P84-87) mangler der mikrobiologiske data til vurdering af påvirkningen fra svin, kvæg og pelsdyr.

3.1.5 Spildevand, ferskvandstilløb og vandskifte

Der er 11 forskellige typer af industri med egen udledning i området, hvoraf tre (slagteri, mejeri og udløb fra losseplads) kan være bidragydere til mikrobiel forurening. Den største industrielle udledning er fra Danish Crown slagteriet ved Sønderborg, som udleder til P80. Mindre bidrag til P80 kommer fra Sønderborg Kraftvarmeværk og dennes røggaskondensering (ca. 5 % af vandtilledningen). I P78 er den eneste industrielle udledning fra Arla Foods Høgelund Mejeri ved Haderslev. Der er fem forskellige typer af industrielle udledninger fordelt på ni udledninger til P74. Det er hovedsageligt metalvarefabrikker, som ikke forventes at have mikrobiologisk belastet spildevand, men der er også tre afvandingsudløb fra to lossepladser, som kan have mikrobiologiske indhold.

Der er 57 renseanlæg i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvoraf de 38 udleder direkte til havet, og de enkelte produktionsområder modtager mellem 1 og 26,6 mio. m³ spildevand om året. De absolut største mængder spildevand udledes til P74 (26,6 mio m³) med bidrag fra Kolding og Fredericia Renseanlæg på hver årligt 10 mio. m³ og med mindre bidrag fra Middelfart Centralrenseanlæg og Nr. Åby Renseanlæg (yderligere godt 5 mio. m³). Herefter følger P76 (11 mio m³), som især modtager spildevand fra Haderslev Centralrenseanlæg (6 mio. m³), men også ca. 1 mio. m³ fra hver af anlæggene ved Vissenbjerg, Christiansfeld, Vojens og Årup. P80 modtager hovedsagelig fra Fåborg Renseanlæg og lidt fra Egebjerg Syd Renseanlæg og tre mindre anlæg. P79 modtager kun fra Aabenraa og Stenneskær Renseanlæg, med Aabenraa som den klart største udleder, på størrelse med Sønderborg Centralrenseanlæg (begge godt 5 mio. m³). P77 modtager hovedparten fra Himmark og Assens Centralrenseanlæg og herudover fra tre mindre anlæg. P87 modtager hovedparten fra Rudkøbing og Marstal Renseanlæg, P84 fra Gummerup Renseanlæg. De resterende tre områder (P75, P78 og P85) modtager hver ca. 1 mio. m³ spildevand pr. år fra flere små anlæg. Hvor de fleste store anlæg har både mekanisk og biologisk og mere avancerede rensemetoder er de fleste mindre kun med mekanisk og kemisk eller mekanisk og biologisk nedbrydning, hvilket vil sige, at risikoen for mikrobiologisk forurening er større ved udledninger fra de mindre renseanlæg på grund af nedsat renseseffekt, men de er typisk også meget mindre vandførende.

Ud over spildevandsudløb er der en række tilfælde, hvor kraftig regn kan medføre, at afløb løber over. Disse regnbetingede udløb er beregnet til at være sket 1.677 gange i området, heraf de 198 direkte i kystoplandet. 70 % af overløbene er fra separatkloakerede afløb, så her forventes risikoen for fækal forurening at være mindre end de 30 %, hvor det udledte vand er en blanding af spildevand og regnvand. For de øvrige tilfælde, hvor udledningen er sket til vandløb eller søer, er der en ekstra fortynding før eventuel mikrobiel forurening når produktionsområderne. Langt hovedparten af overløbshændelserne fra blandet kloakering er til P74 og P87 med henholdsvis 96 og 36 hændelser til kystvande. I oplandet til P77 og P86 er der sket 22 overløbshændelser til kystvande, men de fleste fra separatkloakerede områder, så det kun er regnvand og ikke blanding af regn- og spildevand. For de øvrige produktionsområder er der sket 3-8 overløbshændelser til kystvandene, hovedsageligt fra separatkloakerede områder.

Samtlige produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav er, som nævnt ovenfor, i risiko for at modtage mikrobiologisk forurening fra større eller mindre rensningsanlæg. Den påviste sporadiske forurening af visse produktionsområder (P74, P76-P80) kan derfor ikke udelukkes at skyldes tilførsel af spildevand fra renseanlæg i oplandet.

Der er 123 vandløb, der løber ud i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. I mange tilfælde er der en sammenhæng mellem vandløbenes 'økologiske tilstand' (figur 6.7.6) og fund af mikrobiologisk forurening i badevand. Det skal bemærkes, at den økologiske tilstand sandsynligvis ikke er dårlig eller ringe på grund af mikrobiologisk forurening, men fordi der tilføres forøgede mængder af næringsstoffer, som ændrer arts- og plantesammensætningen. Ofte kommer næringsstofferne dog fra kilder som renseanlæg og dyregødning, som dermed samtidigt har potentiale til at give mikrobiologisk forurening. Gødskning med NPK og anden uorganisk gødning giver ikke mikrobiologisk forurening, så der er ikke nødvendigvis sammenhæng mellem dårlig økologisk

tilstand og mikrobiologisk forurening af vandløb i intensivt dyrkede landbrugsområder. Overløb fra renseanlæg og overløbsbygværker sker typisk i forbindelse med regnhændelser, især kraftig regn. Nedbøren i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav følger landsgennemsnittet med et lille overskud i vinterhalvåret. De fleste ekstreme regnhændelser finder sted i sommerhalvåret, det vil sige samtidig med at der må udbringes gylle og dyregødning på markerne. Den største trussel for oversvømmelser er opstuvning af vand i Lillebælt ved kraftig nord- eller sydgående strøm, idet mange havne kun er stormflodssikret op til en vandstandsstigning på 1,5 m. Denne vandstand blev senest overskredet i januar 2017.

3.1.6 Badevandskvalitet

Badevandskvaliteten overvåges på et antal 'blå flag' strande, der indrapporteres til EU og giver et overblik over alle badestrande i EU. I 2016 var der i alt 135 klassificerede badestrande langs Lillebælt og det Sydfynske Øhavs kyster, foruden to så nye (fra 2013 og 2015) at de ikke er klassificeret endnu. I perioden 2011-2015 blev 84 % klassificeret på højeste niveau, udmærket, som angiver, at maksimalt 5 % af prøverne pr. sæson (juni-september) indeholder over 250 *E. coli*/100 ml vand. Der var 27 (20 %) strande, hvor badevandskvaliteten ikke har været udmærket i mindst 4 af de seneste 5 år, hvorfor der er fokus på disse. Kun i P84 blev alle strandene vurderet som udmærket i mindst 4 af de seneste 5 år (for Damsbo Strand og Helnæs Sommerland NØ var der i 2011 'god' vurdering). For alle øvrige områder blev der fundet mindst én strand (P74 - Ved Gals Klint, P86 - Syltemae Å V og P87- Søby) der i to af årene kun fik 'god' eller 'tilstrækkelig' vurdering. I P75 (Rebæk Strand), P79 (Rebæk Strand og Sønderstrand S), og P80 (Augustenborg Fjord, Madeskov) er der strande med 5 år uden en eneste 'udmærket' vurdering, i enkelte tilfælde (Augustenborg Fjord, Madeskoven i P80 og Sønderstrand S i P79) sågar med klassificering som 'ringe' i 3-4 af de seneste fem år.

Ud fra badevandsprofilen for Gals Klint var der ikke punktkilder i oplandet til P74, der kan forklare de forhøjede værdier i 2014 og 2015. Af de øvrige badevandsprofiler fremgår, at ved Rebæk Strand i oplandet til P75 er der overløbsbygværk til Daly Møllebæk med udløb 800 m vest for stranden, ligesom der forekommer overløb fra Agtrup Renseanlæg inderst i fjorden. Aborg Strand N (P76) ligger ikke umiddelbart i nærheden af kloakudløb, men 1,6 km mod nord er der udløb fra fælleskloakeret område, som ved sydgående strøm kan påvirke stranden. Ved strandene ved P77 er der 4-20 helårsboliger i oplandet med kun mekanisk rensning og udledning til søer, vandløb eller direkte til fjorden, mens spildevand fra sommerhusområdet ved Købingsmark går til offentligt renseanlæg. Ved Å Å og Sønderballe Strand er der å-udløb (hvh. Å Å og Sælsbæk, som begge modtager spildevand inde i landet). I Vedbæk og Kelstrup Bæk har Haderslev Kommune ved nedbør konstateret forurening med fækale bakterier i vandløbene, som har udløb tæt på Vilstrup Strand hhv. Kelstrup Strand S i P78.

Aabenraa Fjord (P79) modtager en del å-udløb. Generelt er kommunens vurdering, at der kun ved kraftig blæst og regnskyl er risiko for fækal forurening fra ikke-kloakkerede ejendomme. Tæt på Sønderstrand Syd ligger udløb for Farversmølle Bæk og Skelbækken, som begge vurderes at give et stort højt bidrag til forurening af badevandet, og kildesporing er sat i gang. Der er mistanke om fejlkobling til kloak eller ukendte udledninger og overløb fra kloaksystemer. Tæt på Avbæk ligger Stenbjerg Møllebæk, som muligvis kan få spildevand fra huse og sommerhuse i oplandet, da området ikke er kloakeret. Der er størst risiko ved større nedbørsmængder.

Området omkring Augustenborg Fjord (P80) er ikke kloakeret, og de fleste ejendomme har kun mekanisk rensning med direkte udløb til vandløb, søer eller fjorden. Større nedbørsmængder giver risiko for spildevandsudledning. Ved Augustenborg Fjord, Madeskoven er der udløb fra Vadebæk og et drænrør fra campingpladsen, men helårsboliger er tilsluttet offentligt spildevandsanlæg. Dette til trods er der i perioden 2011-2014 konstateret 'ringe' badevandskvalitet, og først i 2015 'god' badevandskvalitet.

For det Sydfynske Øhav er der siden 2012 i P84 kun konstateret udmærket badevandskvalitet. På sydøst siden af Als er der tre strande, og oplandets spredte helårsboliger har mekanisk rensning og direkte udløb til vandløb eller hav. Campingpladsen ved Mommark har ingen afløb, så det formodes, at spildevand opsamles i septiktanke og afhentes. Fynshav er offentligt kloakeret med tilslutning til Sønderborg Renseanlæg, men vandløbet Kornbæk syd for Fynshav modtager regnvand fra regnvandsudløb samt evt. overløb fra de enkeltliggende helårsbeboelser. Det var ikke muligt at finde badevandsprofil for Syltemae Å V (P86), men Søby (P87) modtager nødoverløb fra overløbsbygværkerne i Søby Havn.

Samtlige produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav er nævnt ovenfor i forbindelse med påvist forurenede strande under badevandsovervågningen. Men tilsvarende forurening af produktionsområderne kan ikke be- eller afkræftes på grund af manglende eller få data fra mikrobiologisk overvågning af muslinger i sommerperioden. Forurening fra å-udløb til produktionsområder, fx P74, P76-80, på andre tider af året end sommermånederne kan dog ikke udelukkes.

3.1.7 Muslingeovervågningen

For at et produktionsområde permanent kan klassificeres jf. EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder (*appendiks 13, tabel 1*), skal resultaterne fra sanitary surveys understøttes af et mikrobiologisk datasæt bestående af mindst 24 prøver udtaget jævnt over alle årstider inden for de seneste 3 år. Baseret på dette kriterium har kun to produktionsområder (P76 og P77) i Lillebælt kunnet opnå permanent klassificering.

Der er ikke nok prøver i de resterende produktionsområder i Lillebælt (P74-P75 og P78-P80) samt det Sydfynske Øhav (P84-P87) til, at der kan foreslås klassificering, ligesom der for de fleste ikke er udtaget prøver i 2016 eller i flere år. Dette skyldes sandsynligvis dårlige vækstforhold pga. for lav salinitet til at blåmuslinger m.m. kan vokse til den størrelse, der ønskes for humant konsum.

Omfanget af påvisninger af mikrobiel forurening der ikke kan opnå A-niveau i produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav er sammen med resultatet af undersøgelse af badevand vist i *tabel 3.2* og *figur 3.2*.

Blandt de 11 produktionsområder, P74-P80 og P84-P87, der har indgået i denne analyse, er der kun blevet udtaget prøver til analyse for *E. coli* og *Salmonella* fra P74-80, P84 og P86. Der findes således ingen data fra P85 og P87. Samtidig er der kun blevet analyseret få prøver (3-5 stk.) fra hvert af produktionsområderne P75, P84 og P86.

Indhold af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. fra produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2007-2016 tyder på overordnet god mikrobiologisk hygiejne (95 % af prøvernes indehold af *E. coli* er i A-niveau).

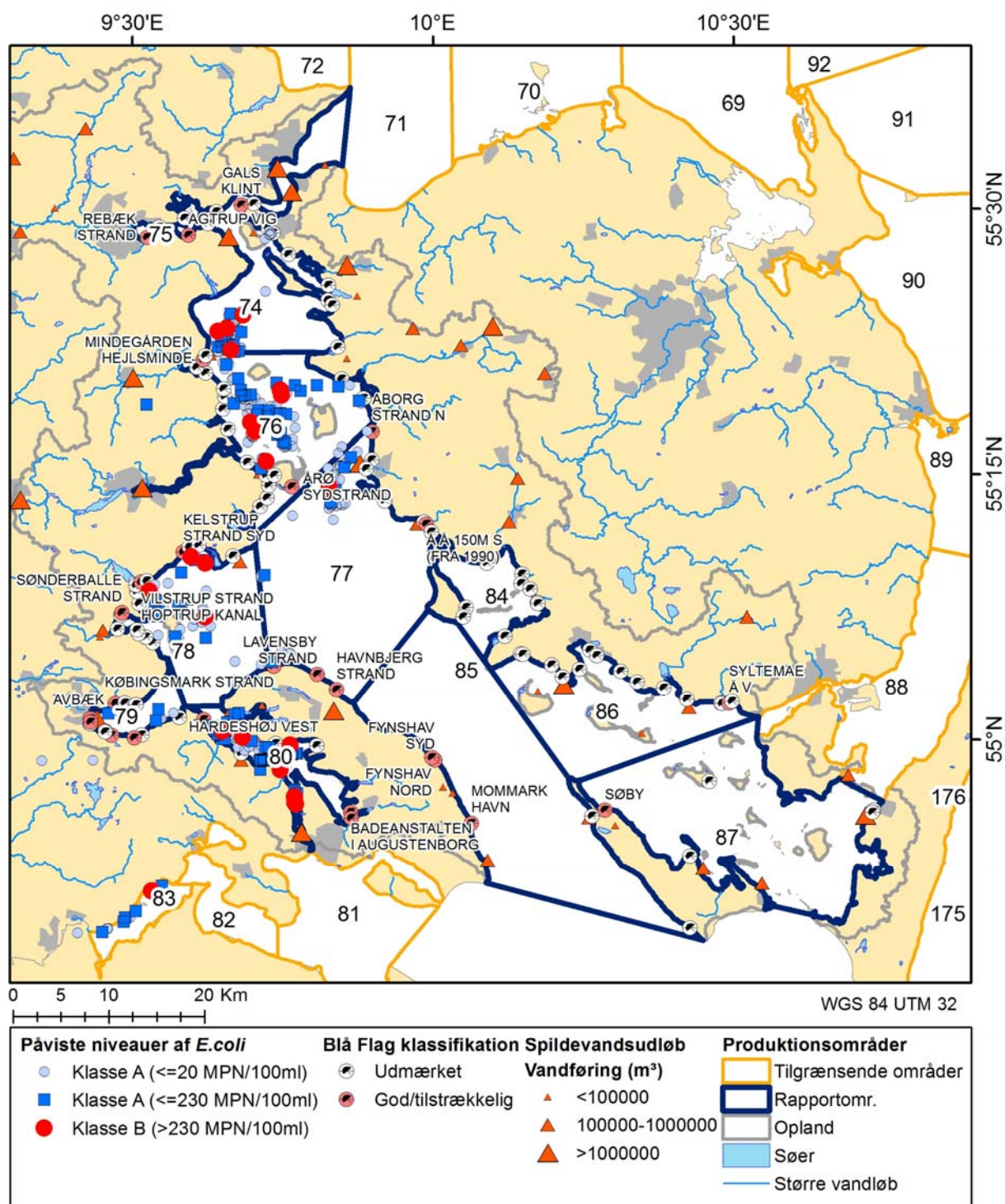
Op til 10 % af prøverne i nogle af områderne opnår ikke A-niveau, mens alle prøverne i andre områder er på A-niveau. I alt er der blevet testet 610 prøver for *E. coli*. Af disse indeholdt 32 prøver (5 %) *E. coli* i B-niveau. Ingen prøver påviste C-niveau. Endvidere er 172 prøver blevet testet negative for *Salmonella*. B-niveau prøverne er fordelt sporadisk ud fra prøver udtaget i produktionsområderne P74, P76-P80.

Ved at undersøge hvor stor en andel af prøverne, der blev testet positive (dvs. >20 MPN/100 g) fra de forskellige produktionsområder, år og årstider, fandtes en signifikant forskel på alle disse parametre. Således var der relativt flere positive prøver for *E. coli* i P79-P80 (67-74 %) end i P74, P76 og P78 (20-40 %), og i årene 2010 og 2013 (58 %) sammenlignet med 2009-2016 (20-58 %) samt om vinteren (63 %) i forhold til foråret (29 %) (jvnf. statistik i *appendiks 11*).

Tabel 3.2. Oversigt over påvisninger (% prøver) af mikrobiel forurening i hvert produktionsområde 2007-2016, der for badevand opnår anmærkningen god (G) eller tilstrækkelig (T) og for muslinger mm. opnår B-niveau (fra *tabel 6.10.3*)..

Produktions- område	Badevand (Appendiks 10)	Muslinger (Appendiks 11)
P74	8,1 %: Gals Klint (T)	4 %; 4 prøver udtaget uge 37-38 2010. Alle ≤700 MPN/100 g.
P75	32 %: Agtrup Vig (G), Rebæk Strand (T/G)	0 %
P76	10 %: Mindegården (G), Aborg Strand N (G/T)	4,3 %; 7 prøver udtaget uge 41 2009, uge 51 2012, uge 1 2013, uge 21-22 2015. 1 prøve >700 MPN <i>E. coli</i> /100 g.
P77	20 %: Havnbjerg Strand (G), Lavensby Strand (G), Købingsmark Strand (G), Å Å 150m S (G), Søderballe Strand (G)	2,4 %; 2 prøver udtaget uge 31 og 37 2014. Begge >700 MPN <i>E. coli</i> /100 g.
P78	13,8 %: Vilsø Strand Høprup Kanal (T), Kelstrup Strand (G)	4,5 %; 4 prøver udtaget uge 6, 36, 43 2013. 1 prøve >700 MPN <i>E. coli</i> /100 g
P79	42 %: Strandgade (T/G), Hostrupskov (G), Enstedværket N (G), Sønderstrand N (G), Sønderstrand S (T/G), Avbæk (G)	4,2 %; 1 prøve udtaget uge 33 2007, ≤700 MPN/100 g.
P80	40 %: Naldtang (G), Hardsøj V (G), Badeanstalten Augstenborg (G)	9,9 %, 14 prøver udtaget uge 3, 4, 6, 8, 9 2008, uge 5 2013 og uge 44 2015. 6 prøver >700 MPN <i>E. coli</i> /100 g.
P84*	9,1 %: Helmæs Sommerland NØ* (G), Damsbo Strand* (G)	0 %
P85	40 %: Mommark Havn (G), Fynshav S (G), Fynshav N (G)	Ingen data.
P86	6,9 %: Syltemø Å V (T)	0 %
P87	8 %: Søby (G)	Ingen data.

* Der er kun ét år i 2011-2015, som ikke blev klassificeret som udmærket for de to strande.



Figur 3.2. Mikrobiologiske kontrolprøver fra Lillebælt og det Sydfynske Øhav for muslinger (Klasse A/B) og havvand (Blå flag klassifikation: Udmærket eller god/tilstrækkelig, som er angivet med stationsnavn) (se også *appendiks 10 og 11*).

3.1.8 Diskussion af årsager til fund af B-prøver

Det er ikke helt usædvanligt, at der igennem de seneste 10 år (2007-2016) er påvist *E. coli* indehold svarende til B-niveau i prøver af muslinger m.m. fra produktionsområder i Lillebælt (*figur 3.2*). Det er dog ikke entydigt, hvad der har været kilden til de enkeltstående forureninger, som har givet anledning til B-niveau i P74, P76-P80. Der findes ingen eller kun få data for produktionsområderne i det Sydfynske Øhav (P84-P87).

I det følgende søges mulige årsager til påviste B-prøver i produktionsområderne i Lillebælt.

I P74 blev alle fem B-prøver påvist i september 2010. Af potentielle kilder i oplandet til området er identificeret: Christiansfeld og Trappendal renseanlæg, Mindepark Hejlsminde strand og renseanlæg ved Fredericia og Middelfart.

I P76 blev de syv B-prøver sporadisk påvist i oktober 2009, december 2012, januar 2013 og maj 2015. Af potentielle kilder i oplandet til området er identificeret Haderslev Renseanlæg via Haderslev Fjord og Arøsund Renseanlæg.

I P77 blev de to B-prøver påvist i juli og september 2014. Af potentielle kilder til områder er identificeret: Assens Centralrenseanlæg, Assens havn, de mindre renseanlæg ved Aborg Strand og sommerhusområdet, Å Å og Å Å renseanlæg.

I P78 er de fire B-prøver påvist i februar og september og oktober 2013. Af potentielle kilder i oplandet til området er identificeret: udløb fra Hoptrup Å med svinebrug i baglandet, Høgelund Mejeri og udløb fra Ehlershjemmets renseanlæg.

I P79 blev der kun påvist den ene B-prøve i august 2007. Af potentielle kilder i oplandet til området er identificeret: Stegholt Renseanlæg fra Aabenraa by og havn, en del kvægbesætninger nord og syd for Aabenraa Fjord og Stennesskær Renseanlæg.

I P80 blev der påvist 14 B-prøver i januar, februar og marts 2008, januar 2013 og oktober 2015. De mulige kilder i oplandet til området kan være Sønderbog Centralrenseanlæg, Sønderborg by og havn, Sandbjerg Slot Renseanlæg, svinefarme på Als og i området omkring fjorden, et kvægbrug via vandløb, Danish Crown, renseanlæggene i Blans, Ballebro Færgekro og Hardeshøj Færgebro samt Ballebro Jollehavn.

4 Prøveudtagningsplan for mikrobiologisk overvågning

På baggrund af *appendiks 2-11* opstilles hermed forslag til prøveudtagningsplaner for muslinger m.m. i hvert af de 11 produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. I forrige kapitel blev det vurderet, om de potentielle forureningskilder, som er blevet identificeret i appendikserne, udgør en reel risiko for mikrobiologisk forurening af produktionsområderne. Vurderingen er udført ved at sammenholde kildernes relative størrelse og beliggenhed i forhold til produktionsområderne samt faktorer, der kan have indflydelse på uledningernes mikrobiologiske påvirkning af områderne. Resultaterne heraf er efterfølgende sammenlignet med data fra den mikrobiologiske overvågning.

Denne samlede vurdering danner basis for udpegning af de punkter, der vurderes at dække de største potentielle forureningsevents i produktionsområderne. I forhold til den mikrobiologiske overvågning udtages kun muslinger m.m., i tilfælde hvor den aktuelle badevandsovervågning (EU's blå flag certificering) viser forhøjede værdier, som f.eks. efter kraftig regn, se *appendiks 8*, skal der udtages ekstra prøver af muslinger m.m., jf. *appendiks 13*.

Blåmuslinger er den dominerende art, der høstes i Lillebælt. Derfor vil det være hensigtsmæssigt at fokusere overvågningen på denne art. Hvis der sker ændringer i hvilke arter, der høstes, bør prøvetagningen revurderes med øget fokus mod de(n) nye art(er). For det Sydfynske Øhav er der ikke landet blåmuslinger eller andre toskallede bløddyr de seneste ni år, hvorfor det der kan overvejes, om dette område skal være udpeget til produktionsområde fremadrettet.

4.1 Gennemgang af forventede største kilder i de enkelte produktionsområder og udvælgelse af anbefalede prøveudtagningsstationer

Det foreslås, at der foretages prøveudtagning fra positionerne som beskrevet nedenfor (se *figur 4.1*), forudsat at der her findes blåmuslinger m.m. af tilstrækkelig størrelse og kvalitet til humant konsum. Da der generelt ikke er fundet nogen kilder, som forventes at have stort potentiale til mikrobiologisk forurening, er stationerne placeret i forhold til de kilder, der dog giver en hvis risiko for mikrobiologisk forurening (fortrinsvis renseanlæg).

P74:

For P74 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hejlsminde', som dækker Christiansfeld og Trappendal renseanlæg. Desuden vil punktet dække Mindepark Hejlsminde strand (dårlig badevandskvalitet), som ligger lige syd for P74, og hvorfra eventuel mikrobiel forurening kan blive ført til P74 med nordgående strøm. Området ved Hejlsminde er et lavvandet område med forekomst af muslinger. Man kunne overveje, at stationen placeres nord for Fredericia for at dække de større renseanlæg ved Fredericia og Middelfart, men pga. kraftig strøm er det sandsynligvis ikke nemt at finde muslinger m.m. (de kan dog forventes at sidde på bro-pylonerne), og fortyndingsfaktorerne vil være høje, så det vil vi ikke anbefale.

P75:

For P75 foreslås prøveudtagningspunktet 'Agtrup Vig', som vil dække indløb fra Lillebælt og Kolding Renseanlæg. Det er eneste område med 4-5 meters vanddybde ud over sejltrenden til Kolding. Agtrup Vig har dårlig badevandskvalitet og er derfor i fare for at være mikrobiologisk forurenet.

P76:

For P76 foreslås prøveudtagningspunktet 'Ørby Hage' grundet udstrømning fra Haderslev Renseanlæg via Haderslev Fjord og Aarøsund Renseanlæg med den fremherskende nordgående strøm. Bemærk at der i habitatområde H96, der inkluderer P76 og P77, ikke må fiskes blåmuslinger m.m. på lavere vand end 7 m af hensyn til ålegræsudbredelsen (se *appendiks 2*).

P77:

For P77 foreslås prøveudtagningspunktet 'Assens' for at dække det største renseanlæg (Assens Centralrenseanlæg) og Assens havn. Lidt nord for er der mindre renseanlæg ved Aborg Strand og sommerhusområdet. Længere syd på er Å Å og Å Å renseanlæg potentielle kilder til mikrobiologisk forurening. Som påvist ved Å Å blå flag strand og på nordspidsen af Als, er der flere blå flag strande med god eller tilstrækkelig kvalitet, som kunne indikere problemer med mikrobiologisk forurening fra vandløb. Det vurderes dog, at den mest beskyttende prøveudtagningsstation for P77 er ved det største renseanlæg ved Assens. Bemærk at der i habitatområde H96, der inkluderer P76 og P77, ikke må fiskes blåmuslinger m.m. på lavere vand end 7 m af hensyn til ålegræsudbredelsen (se *appendiks 2*).

P78:

For P78 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hoptrup', som dækker udløb fra Hoptrup Å, Høgelund Mejeri og udløb fra Ehlershjemmets renseanlæg. Der er relativt mange svinebrug i baglandet til Hoptrup Å. Potentialet for mikrobiologisk forurening er bestyrket af blå flag stranden Vilstrup Strand Hoptrup Kanal. Der er lidt nordligere også konstateret problemer ved Kelstrup Strand, men da der ikke er nogle potentielle kilder ud over dem ved Hoptrup (og enkelte fritliggende huse imellem), vurderes Hoptrup at være den mest beskyttende prøveudtagningsstation.

P79:

For P79 foreslås prøveudtagningspunktet 'Lindsnakke', som dækker Stegholt Renseanlæg fra Aabenraa by og havn, de største spildevandsudledere i Aabenraa Fjord. Der er en del større kvægbesætninger nord og syd for Aabenraa Fjord, som også dækkes ind.

P80:

For P80 foreslås prøveudtagningspunktet 'Sandbjerg', som dækker især Sønderbog Centralrenseanlæg (den største bidragsyder til området) og selve byen og havnen, foruden et mindre bidrag fra Sandbjerg Slot Renseanlæg. Als og området omkring fjorden er præget af mange større svinefarme og et enkelt stort kvægbrug, som kan give anledning til afstrømning via vandløb. Ved Sandbjerg vurderes kilderne til mikrobiologisk forurening at være større end potentialet for mikrobiologisk forurening fra Danish Crown, og renseanlægene i Blans, Ballebro Fægekro og Hardeshøj Fægebro renseanlæg.

P84:

For P84 foreslås prøveudtagningspunktet 'Hårby', som dækker det eneste renseanlæg (Hårby Renseanlæg), der udleder via Hårby Å til produktionsområdet. Der er ikke umiddelbart andre trusler i området omkring P84.

P85:

For P85 foreslås prøveudtagningspunktet 'Mommarmark', som dækker Mommarmark Havn og Hummelvig Renseanlæg, der er det største i området. Der er en stor koncentration af svinebrug omkring Mommarmark, som kan bidrage via vandløb eller direkte afstrømning i sommerperioden.

P86:

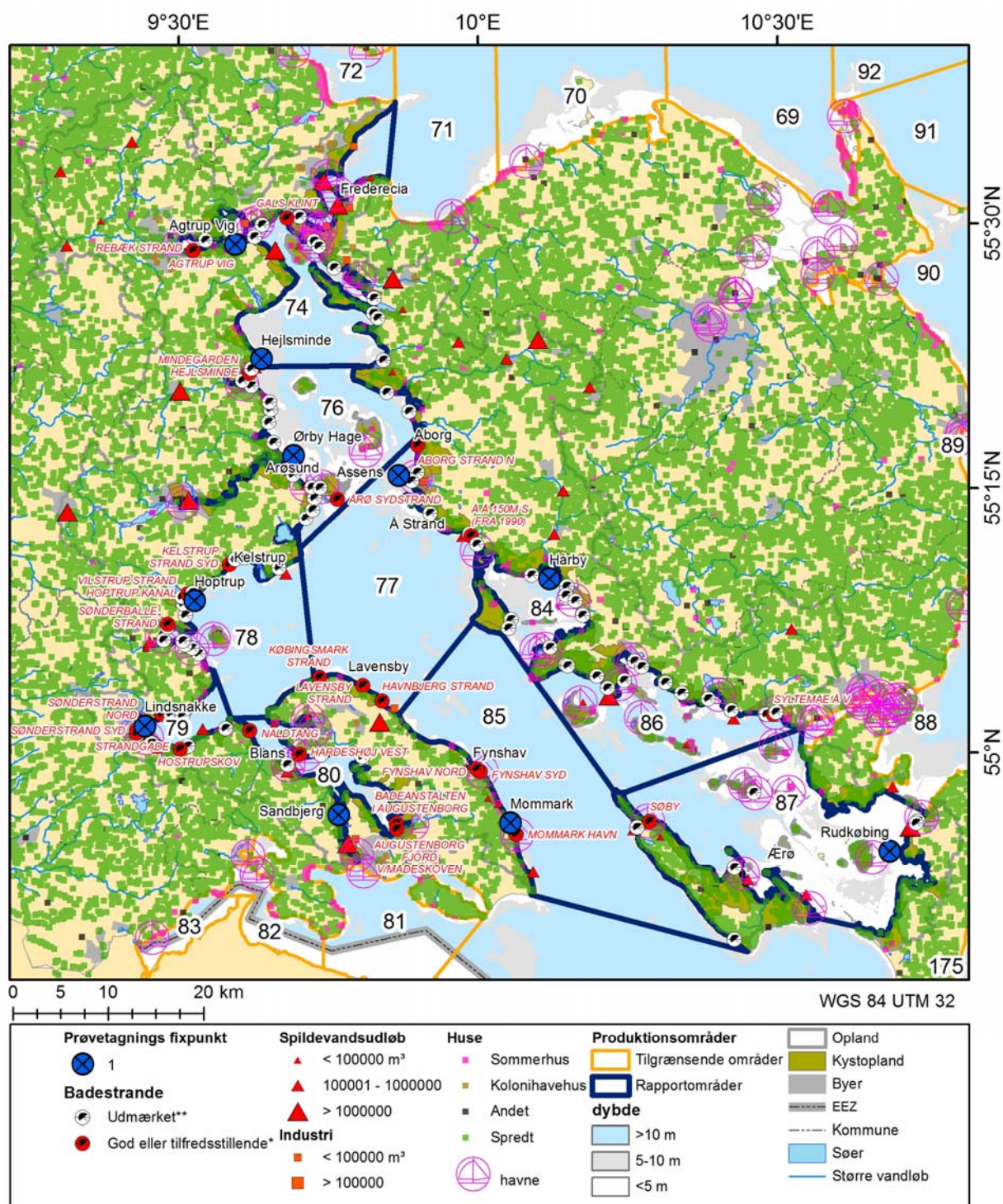
For P86 foreslås prøveudtagningspunktet 'Fåborg', der dækker de største renseanlæg til området (Fåborg og Lyø Renseanlæg). Der er en stor koncentration af svinebrug og større kvægbrug på tangen øst for Fåborg og flere større kvægbrug på Lyø. Der er ikke umiddelbart andre potentielle kilder i området, de kvægbrug, der ligger syd på, omkring Syltemade Å og udløbene hertil, kunne retfærdiggøre en alternativ station hernede, også støttet af badevandsanalyserne, men der er færre svinebrug, og renseanlæggene er små, så det vurderes ikke at være nødvendigt.

P87:

For P87 foreslås prøveudtagningspunktet 'Rudkøbing', der dækker det største renseanlæg på Langeland (Rudkøbing). Der er to mindre renseanlæg ved Marstal og Ærøskøbing, men der er ingen indikationer fra blå flag strandene i området om problemer med mikrobiologisk forurening ved udløbene fra disse tre renseanlæg, og der er ca. lige store kvægbrug på Ærø og Langeland ud til P87.

4.2 Anbefalede prøveudtagningsplaner

En oversigt over de foreslåede prøveudtagningsstationers placering er angivet i figur 4.1 og tabellerne 4.1-4.11. Udover at stationerne er placeret ved worst case scenarier, er de så vidt muligt tillige placeret, hvor der i forvejen er taget historiske prøver på omkring 5 m, uden for 3 m's dybdegrænsen defineret i bekendtgørelse 1475 for muslinge- og østersfiskeri. Da ålegræssets maksimale udbredelsesdybde forventes at være under 4,9 m, er 5 m dybde valgt som fremtidssikret prøvetagningspunkt, dog er der i habitatområde H96, Lillebælt, som dækker P76 og P77, forslag om at sætte dybdegrænsen for fiskeri til 7 m af hensyn til ålegræsset (Nielsen m.fl. 2015).



Figur 4.1. Forslag til prøvetagningspunkter for de enkelte produktionsområder. Det anbefales, at udtage blåmuslinger på alle stationer, da der er meget få landinger af østers og andre skaldyr.

4.3 Prøvetagningsplaner og forslag til klassificering

Tabeller over de enkelte produktionsområder, deres foreslåede klassificering ved denne indledende sanitary survey og udpegningsgrundlag for prøveudtagningsstation er angivet nedenfor i *tabellerne 4.1-4.11*. Da de fleste badvandsudsigter fraråder badning efter kraftig nedbør, er der medtaget to prøver ved regnhændelser for at dokumentere, at der ikke i sådanne tilfælde kommer mikrobiologisk forurening ud til muslingebanker. Da der ikke normalt forekommer kraftige regnhændelser med >60 mm på 24 timer (jf. *appendiks 7*), kan

15 mm regn på et døgn anvendes som udgangspunkt for, hvornår prøver repræsenterende regnhændelser bør tages, da dette typisk forekommer seks gange om året omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hovedsageligt om efteråret.

Tabel 4.1. Klassificering af P74.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	74 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Hejlsminde Trappendal Renseanlæg
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hejlsminde 9°38'00"E 55°23'00"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrand/havvand ved Trappendal eller Mindegården Hejlsminde indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.2. Klassificering af P75.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	75 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Agtrup Vig Indløb i Kolding fra Lillebælt (Kolding Renseanlæg) og havne
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Agtrup Vig 9°35'50"E55°29'50"E
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde).
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Agtrup Vig, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.3. Klassificering af P76. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	76 (Indledende klassificering)
Prøvetagningsstation navn	Ørby Hage Haderslev Renseanlæg via Haderslev Fjord, Aarø-sund renseanlæg, nordgående strøm
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Ørby Hage 9°41'10"E 55°17'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (>7 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	>7 m (bund) af hensyn til ålegræsudbredelse i H86
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå fuld klassificering skal der udtages 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Mindegård Hejlsminde og Aborg Strand N indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til fuld klassificering med mindst 24 prøver over 3 år (EU guideline, Note f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.4. Klassificering af P77. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	77 (Permanent klassificering)
Prøvetagningsstation navn	Assens Assens Centralrenseanlæg, Assens Havn
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Assens 9°51'50"E 55°16'30"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (>7 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	>7 m (bund) af hensyn til ålegræsudbredelse i H86
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	8 prøver pr. år: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Aborg Strand N, Mariendal eller Assensnæs Badebro, så området kan opretholde antallet af mindst 24 prøver over 3 år og dermed forblive permanent klassificeret (EU guideline, Note f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.5. Klassificering af P78. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	78 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Hoptrup Ehlershjemmet, Høgelund Mejeri, Vilstrup strand og Hoptrup Kanal
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hoptrup 9°31'20"E 55°09'30"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Hoptrup Kanal, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.6. Klassificering af P79. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	79 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Lindsnakke Stegholt Centralrenseanlæg, Aabenraa by/havn
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Lindsnakke 9°26'20"E 55°02'20"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Hoptrup Kanal, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.7. Klassificering af P80. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	80 (Permanent klassificering)
Prøvetagningsstation navn	Sandbjerg Sønderborg Centralrenseanlæg, Sønderborg by/havn, Sandbjerg Slot Renseanlæg. Muslinger tidligere fundet.
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Sandbjerg 9°45'20"E 54°57'10"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	8 prøver pr. år: hver anden måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Hardeshøj Vest og Ballebro, så området kan opretholde antallet af mindst 24 prøver over 3 år og dermed forblive permanent klassificeret (EU guideline, Note f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.8. Klassificering af P84.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	84 (UKlassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Hårby Hårby Renseanlæg via Hårby Å
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Hårby 10°06'30"E 55°10'30"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde). Det kan være svært at finde blåmuslinger pga. lav salinitet, i så fald må området udvides.
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Løgismose Skov og Damsbo Strand, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.9. Klassificering af P85. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	85 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Mommark Mommark Havn, Hummelvig Renseanlæg, sommerhusområde.
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Mommark 10°02'10"E 54°56'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde)
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestrandene: Mommarks Havn, Fynshav Nord og Fynshav Syd indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.10. Klassificering af P86.

Produktionsområde (nuværende klassificering)	86 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Fåborg Fåborg og Lyø Renseanlæg
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Fåborg 10°11'30"E 55°03'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde). Det kan være svært at finde blåmuslinger pga. lav salinitet, i så fald må området udvides.
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering foreslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af badestranden Drejet, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

Tabel 4.11. Klassificering af P87. *Prøvetagningsstationer i kursiv forventes at være mindre udsat for mikrobiologisk forurening og er kun medtaget som alternativ, hvis der ikke findes muslinger på første station.*

Produktionsområde (nuværende klassificering)	87 (Uklassificeret)
Prøvetagningsstation navn	Rudkøbing Rudkøbing Centralrenseanlæg,
Skaldyrart	Blåmuslinger
Geografisk position (WGS84)	Rudkøbing 10°39'30"E 54°54'50"N
Maksimal afstand til defineret prøvetagningspunkt	250 m (~5 m's dybde). Det kan være svært at finde blåmuslinger pga. lav salinitet, i så fald må området udvides.
Prøvetagningsdybde (hvis relevant)	4-6 m (bund)
Prøvetagningsfrekvens eller hændelser, der udløser prøvetagning	For at opnå indledende klassificering forslås der udtaget 12 prøver pr. år: hver måned + 2 prøver ved regnhændelser eller mikrobiologisk overskridelse ved overvågning af strandene: Bellevue og søbadeanstalten ved Rudkøbing eller Vestre Strand på Ærø, indtil områdets prøveantal og frekvens lever op til indledende klassificering, eller har mindst 24 prøver over 3 år og kan vurderes for permanent klassificering (EU guideline, Note a+f).
Ansvarlig myndighed	FVST
Prøveudtager	Erhvervet eller FVST
Anden relevant information	Akkrediteret laboratorium

4.4 Ændring af produktionsområdernes afgrænsning

Ved gennemgangen af mikrobiologiske forureningskilder er det vurderet, om der er produktionsområder, der kan foreslås sammenlagt eller ændret for at nedsætte prøveantallet. Ulempen ved sammenlægninger af produktionsområder er, at overskridelser af kriterierne for A-klassificering vil medføre nedklassificering af et større område. Desuden kan der være forskellige forureningskilder, der ved sammenlægning af områder kan blive svære at repræsentere med et enkelt fælles prøveudtagningspunkt, så sammenlægninger kan medføre ulemper. Et eksempel herpå er P74 og P76, som begge har 4% B-prøver, men hvor disse er påvist på forskellige årstider og årstal.

I betragtning af at der fra det Sydfynske Øhav ikke er foretaget landinger eller analyseret prøver af muslinger m.m. inden for de seneste ti år, og det sandsynligvis her vil være svært at finde høstbare blåmuslinger, kan P85, P86 og P87 evt. sammenlægges. P84 kan evt. inddrages, eller omvendt beholdes særskilt eller lægges sammen med P77, hvis der kan høstes muslinger.

I MiljøGIS (figur 4.2) mangler område 84 og 85, og der er typisk lagt afstand omkring havne og spildevandsudløb. Prøveudtagningsstationer er lagt så de ligger i de zoner, der er i MiljøGIS for skaldyrvande (dvs. med hensyn til afstanden fra havne og spildevandsudløb) og på mindst 5 m vanddybde af hensyn til Ålegræs dybdegrænsen.



Figur 4.2. MiljøGIS optegning af skaldyrvande (<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>).© Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering. Bemærk områderne, som er taget ud af skaldyrvandene, disse er undgået ved fastlæggelse af prøveudtagningspunkter.

5 Referencer

BEK nr 1475 af 01/12/2016 (Muslinge- og østersbekendtgørelse).

<https://www.retsinformation.dk/pdfPrint.aspx?id=185261>

Bekendtgørelse nr 1693 af 15/12/2016 (Muslingebekendtgørelsen).

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=185814>

Cefas (2014) Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas. Guide to Good Practice: Technical Application. Issue 5: June 2014.

Cefas (2017) Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas. Guide to Good Practice: Technical Application. Issue 6: January 2017.

EU (2017) Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004.

https://eurlcefas.org/media/13972/cg_issue-3_final-170117.pdf

Europa Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum.

Miljø- og Fødevareministeriet (2015) MiljoeGIS.mim.dk. Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015/2021.

Sand-Jensen, K (hovedredaktør) og Tom Fenchel (redaktør) m. fl. (2006): Naturen i Danmark. Havet. Gyldendal, København K. ISBN 87-02-03026-8

6 Appendikser

6.1 Appendiks 1: Introduktion, historik og områdebeskrivelse

'Sanitary survey' er en evaluering af forekomsten af fækal forurening i eller ved produktionsområder for muslinger m.m.⁸ kombineret med en vurdering af forureningens påvirkning på områdets mikrobiologiske status.

Det er et krav i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004⁹, at sanitary surveys gennemføres i alle produktionsområder for muslinger m.m. der skal klassificeres.

Sanitary survey omfatter en vurdering af potentielle mikrobiologiske forureningskilder og deres indflydelse på et produktionsområde som følge af strøm- og vindforhold, regnmængder, årstid m.v. Sammen med en vurdering af foreliggende mikrobiologiske data fra muslingeovervågning og badevandsdata danner sanitary survey grundlag for udpegning af repræsentative prøveudtagningspunkter, opstilling af forslag til en prøveudtagningsplan samt anbefaling af mikrobiologisk klassificering for ét eller flere produktionsområder. Baggrunden for udpegningen, forslag til prøvetagningsplan og anbefaling af klassificering er beskrevet i en række appendikser, som samler de nødvendige informationer i henhold til EU's vejledning om gennemførelse af sanitary survey.

Appendiks 1 er en beskrivelse af områdets relevante historik efterfulgt af en generel beskrivelse af området, der er undersøgt og som primært omfatter Lillebælt syd for Fredericia og området mellem Als og det sydlige Fyn. Derefter følger en række appendikser (*appendiks 2-10*), der trinvis behandler en række faktorer, der potentielt kan være kilder til eller have betydning for fækal forurening i området.

Appendiks 2 og *3* omhandler henholdsvis høst af muslinger m.m. og det dyreliv, som naturligt findes i området. *Appendiks 4-6* er en gennemgang af menneskeskabte kilder til mikrobiologisk forurening og *appendiks 7-9* er en gennemgang af forholdene, der kan have betydning for den hydrologiske fortyndning fra kilderne til produktionsområderne.

Endelig følger en gennemgang af de historiske mikrobiologiske data fra badevand (*appendiks 10*) og data fra den rutinemæssige mikrobiologiske kontrol af muslinger m.m. til konsum (*appendiks 11*).

Alle anvendte referencer og datakilder er angivet i referencelisten i *appendiks 12*.

Appendiks 13 er udarbejdet af Fødevarestyrelsen, uafhængigt af DCE og DTU FOOD. Dette appendiks opsummerer den bagvedliggende lovgivning samt fortolkning.

Da der foreligger et omfattende datamateriale til identifikation af potentielle forureningskilder, vurderes det, at der ikke er behov for en fysisk gennemgang

⁸ Muslinger m.m.: toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle.

⁹ Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004.

af kystlinjen ('shoreline survey') for at identificere eventuelle ukendte kilder til forurening, der kan have indflydelse på prøvetagningsplanen, jf. kapitel 2.1.

6.1.1 Område afgrænsning

Muslingebekendtgørelsen fra 2016¹⁰ definerer produktions- og algeovervågningsområder, hvor der af hensyn til fødevarer sikkerhed skal foretages overvågning af mikrobiologisk og kemisk forurening, toksiske alger samt algetoksiner. Det skal bemærkes, at nærværende sanitary survey kun forholder sig til mikrobiologisk forurening. Denne rapport omhandler Lillebælt fra Fredericia og området, der strækker sig syd herfor indtil Sønderborg Bugt og en linje mellem sydspidsen af Als og sydspidsen af Ærø (figur 6.1.1). Området er underinddelt i 11 produktionsområder for fiskeri efter muslinger m.m. (tabel 6.1.1). I de følgende appendikser vil produktionsområderne være omtalt generelt som Lillebælt og det Sydfynske Øhav, velvidende at denne betegnelse også omfatter flere geografiske områder, herunder farvandet syd for Fyn, mellem Ærø og Langeland.

Oprindeligt skulle Flensborg Fjord være inkluderet i denne rapport, men det var ikke muligt at fremskaffe data fra Tyskland i tide for færdiggørelsen af denne rapport, så Flensborg Fjord bliver rapporteret særskilt senere.

Tabel 6.1.1. Produktionsområder samt arealstørrelse.

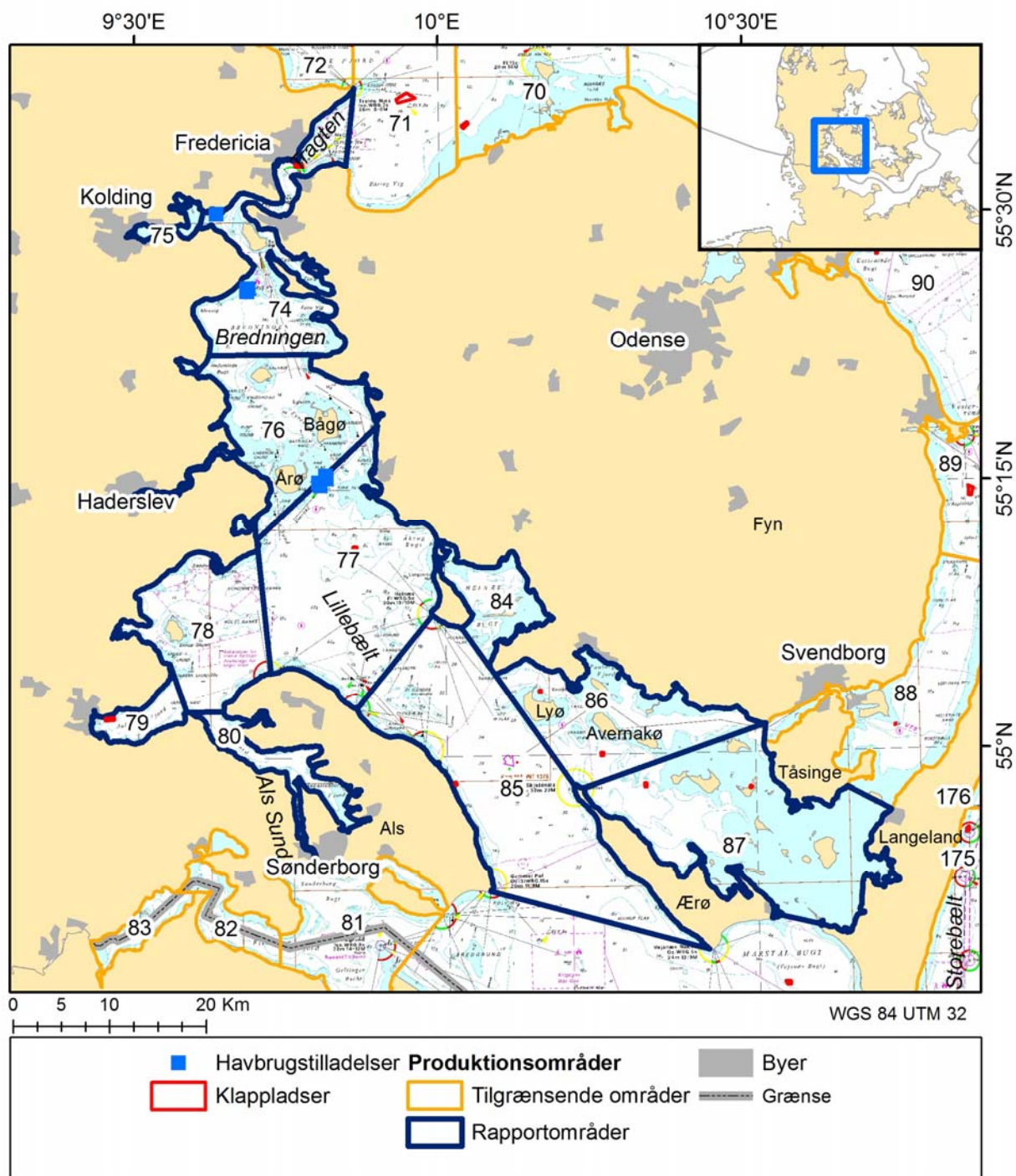
Produktionsområde	Områdenavn	Areal (km ²)
P74	Lillebælt, nord	175,34
P75	Kolding Fjord	11,95
P76	Lillebælt, syd	190,53
P77	Vest for Helnæs	328,22
P78	Barsø	165,52
P79	Aabenraa Fjord	32,36
P80	Als Fjord	53,31
P84	Helne Bugt	67,54
P85	Øst for Als	399,26
P86	Omkring Avernakø	184,82
87	Øst for Ærø	343,18

Hvert produktionsområde er i muslingebekendtgørelsens bilag 1 angivet ved navn, produktionsområdenummer (i det følgende Pxx se tabel 6.1.1) og specifikke positioner.

Der er flere større byer direkte ud til produktionsområderne. De væsentligste er Fredericia, Kolding, Haderslev, Aabenraa samt Sønderborg. Der er i alt 123 vandløb og drækanaler, som kan bringe mikroorganismer fra marker og land-baserede renseanlæg til produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav (optalt i MiljøGIS).

Generelt er der en sammenhæng mellem vandløb i dårlig økologisk tilstand og badestrande, som kun er i god eller tilstrækkelig vandkvalitet (se afsnit 6.7.5 og 6.10).

¹⁰ Bekendtgørelse nr. 1693 af 15. december 2016 om muslinger m.m.
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=185814>.



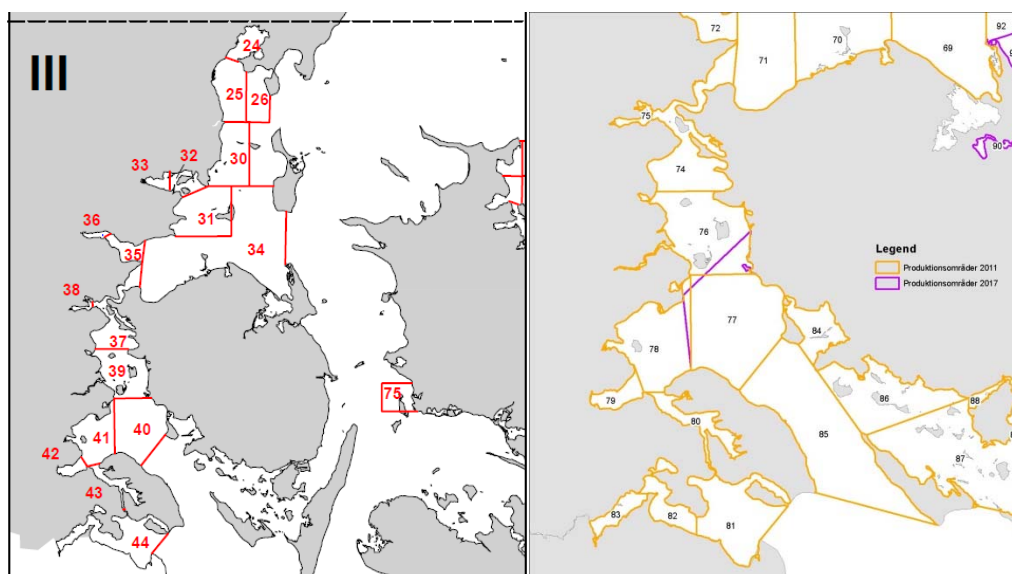
Figur 6.1.1. Produktionsområder, havbrugstilladelser og klappladser i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav fra 2004 og fremefter, illustreret på søkort med angivne stednavne.

6.1.2 Historik

Områdets underinddeling i produktionsområder har historisk undergået flere revisioner. *Appendikserne 2-11* fokuserer på de nyeste tilgængelige data med reference til produktionsområderne. For at imødegå fremtidige behov for at sammenligne nye og ældre data for produktionsområderne, beskrives derfor den historiske udvikling kort.

Produktionsområdernes nummerering blev ændret i 2004 (*figur 6.1.2*; Kuuse-mæe m.fl. 2014), og ved en revision i 2011 blev grænserne mellem område P76,

P77 og P78 justeret fra kvadrater i bekendtgørelsen fra 2004 til mere uregelmæssige (nærmest trekantede for P77 og P76) former, der følger grænsen af habitatområde nr. 96 i Lillebælt (se *appendiks 3*). Disse ændringer kan have betydning for vurdering af fx ældre landingsdata, som kan være opgjort for den daværende inddeling af områderne.



Figur 6.1.2. Til venstre: inddeling i produktionsområder før 2004 (Bjergskov 2007). Til højre: forskel mellem inddeling 2011 og 2017.

Det skal bemærkes, at algaeovervågningsområdernes afgrænsning står over for en revision, som vil blive indarbejdet i en ny muslingebekendtgørelse i 2018. Nærværende arbejde er baseret på de produktionsområder, der var gældende i 2016. Det bør i denne sammenhæng noteres, at områdets grundbetin-
gelser mht. mikrobiologisk forurening ikke ændres som følge af ændringer i opdelingen af Alge- og produktionsområder.

6.1.3 Andre inddelinger

Ud over produktionsområderne i *tabel 6.1.1* og *figur 6.1.1* er Lillebælt og det Sydfynske Øhav inddelt i en række forvaltningsområder med fokus på at regulere udnyttelsen af områdets naturressourcer under hensyntagen til de forskellige fredningsinteresser, der findes i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. En stor del af Lillebælt og det Sydfynske Øhav, der er klassificeret som Natura 2000 områder (H95, H96, H107, H108, H109, H111, H173 og H200, se *figur 6.3.2*) udpeget af EU¹¹ (*appendiks 3*). Den nordlige del af Lillebælt og Marstal Bugt i den sydlige ende af det Sydfynske Øhav (inkl. Marstal Bugt) er yderligere udpeget som Ramsarområde¹². Derudover overlapper en række fuglebeskyttelsesområder (F47, F71 samt F72) ligeledes med habitatområderne H96 og H111 (se evt. *figur 6.3.3*).

Derudover findes der flere 'klappladser' i det Sydfynske Øhav i P86 og P87 og i Lillebælt ved P77, P85 samt Tragten (P74) og Augustenborg Fjord P79 (*figur 6.1.1*). Klappladser er områder godkendt til dumpning af materiale, som er fjernet fra andre vandområder, eksempelvis i forbindelse med vedligeholdelse af havne og sejlrender.

¹¹ Direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.

¹² Værdifulde vådområder udpeget på grundlag af international aftale om fuglebeskyttelse indgået i Ramsar i Iran i 1971.

Der er givet flere tilladelser til havbrug i Bredningen og ud for Kolding Fjord i P74 samt tilladelser til to ved Årø på grænsen mellem P76 og P77 (*figur 6.1.1*).

6.2 Appendiks 2: Høst af muslinger m.m.

Appendiks 2 beskriver omfanget af fiskeri af muslinger m.m. til konsum med fokus på blåmuslinger, der er den vigtigste muslingeart, der høstes i området. Appendikset omhandler således arter, der er dækket af Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Den historiske udvikling af fiskeriet i område Lillebælt og det Sydfynske Øhav siden 2008 beskrives ligeledes. Datagrundlaget er landingsstatistikker fra en database, som vedligeholdes af Landbrugsstyrelsen (tidligere Landbrugs- og Fiskeristyrelsen frem til 7 august 2017; <http://lbst.dk/om-os/om-styrelsen/>).

Der fiskes primært efter blåmuslinger i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Blåmuslinger findes fasthæftede til havbundens overflade og fiskes derfor med redskaber, der skraber hen over havbunden. Data for blåmuslinger er behandlet i detaljer, hvorimod data fra de øvrige fiskede arter skønnes irrelevante for områdets mikrobiologisk tilstand, og er behandlet mindre detaljeret.

Muslingefiskeriet er underlagt begrænsninger med hensyn til vanddybder. Dette er en variabel grænse, som dog generelt definerer, at der, med få undtagelser som ikke er gældende for nærværende sanitary survey, ikke må fiskes muslinger på lavere vand end 4 meter (BEK nr. 1475 af 01/12/2016, paragraf 8). Dybdegrænsen kan løbende justeres i de udstedte fiskeritilladelser for hvert enkelt delområde, afhængig af hensynstagen til fx ålegræsbeskyttelsen (BEK nr. 1475 af 01/12/2016, paragraf 8, stk. 2)).

De marine dele af habitatområderne H96, H108, H111 og H173 er delvist overlappende med P74, P76, P77, P85, P86 og P87 (se *appendiks 6.3* for kortlægning og beskrivelse af habitatområderne). Generelt forvaltes og reguleres muslingefiskeriet forskelligt inden for og uden for Natura 2000-områder og forskellene behandles i det følgende *appendiks 3*.

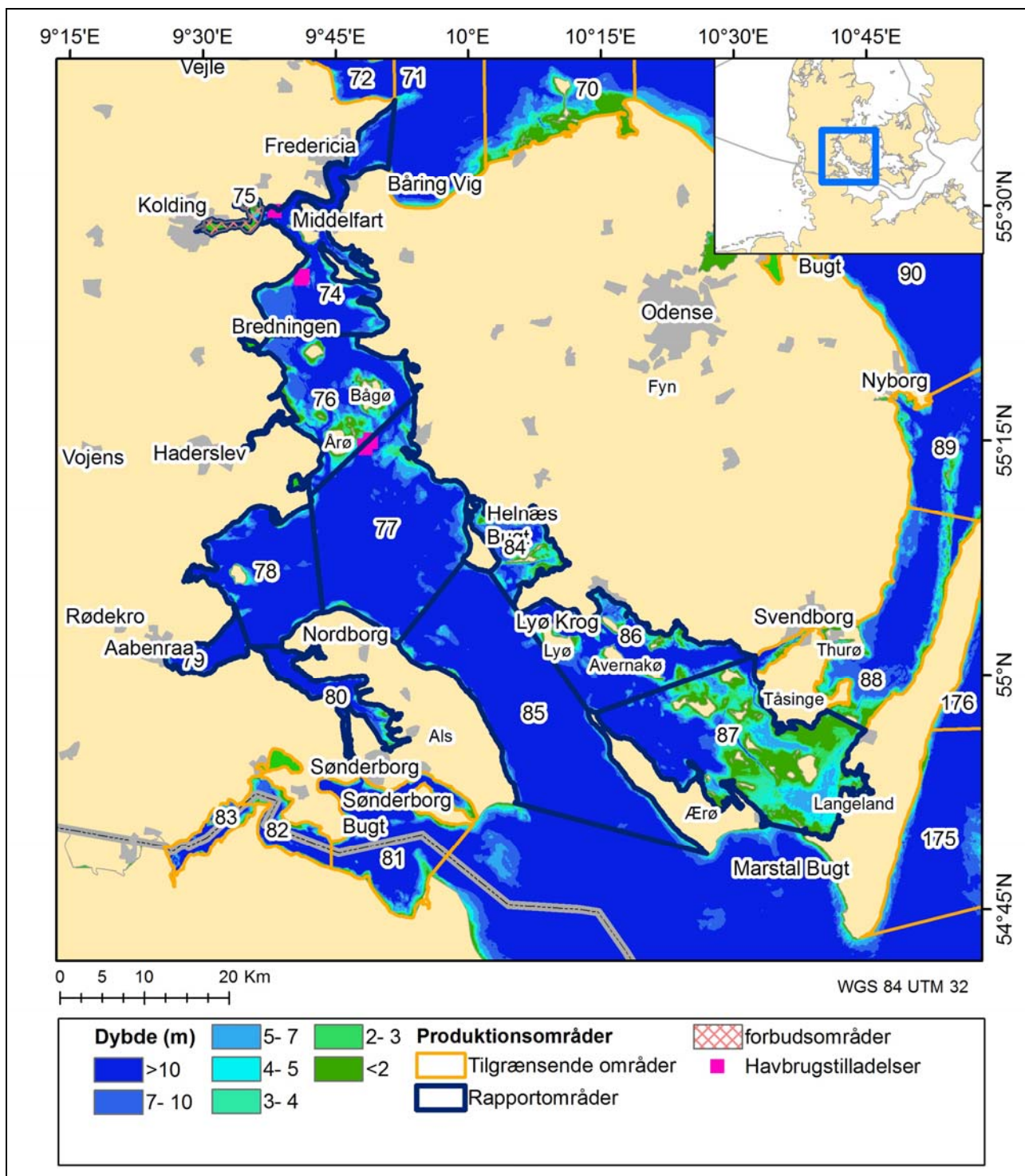
For rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav, er det vigtigt at bemærke, at der i forbindelse med habitatområde H96 Lillebælt nævnes en mindstedybde på 7 meter (Nielsen m.fl. 2015), altså en væsentlig begrænsning, som foretages af hensyn til primært ålegræsudbredelsen.

Der er inden for Lillebælt og det Sydfynske Øhav aktuelt ingen muslingeopdræt.

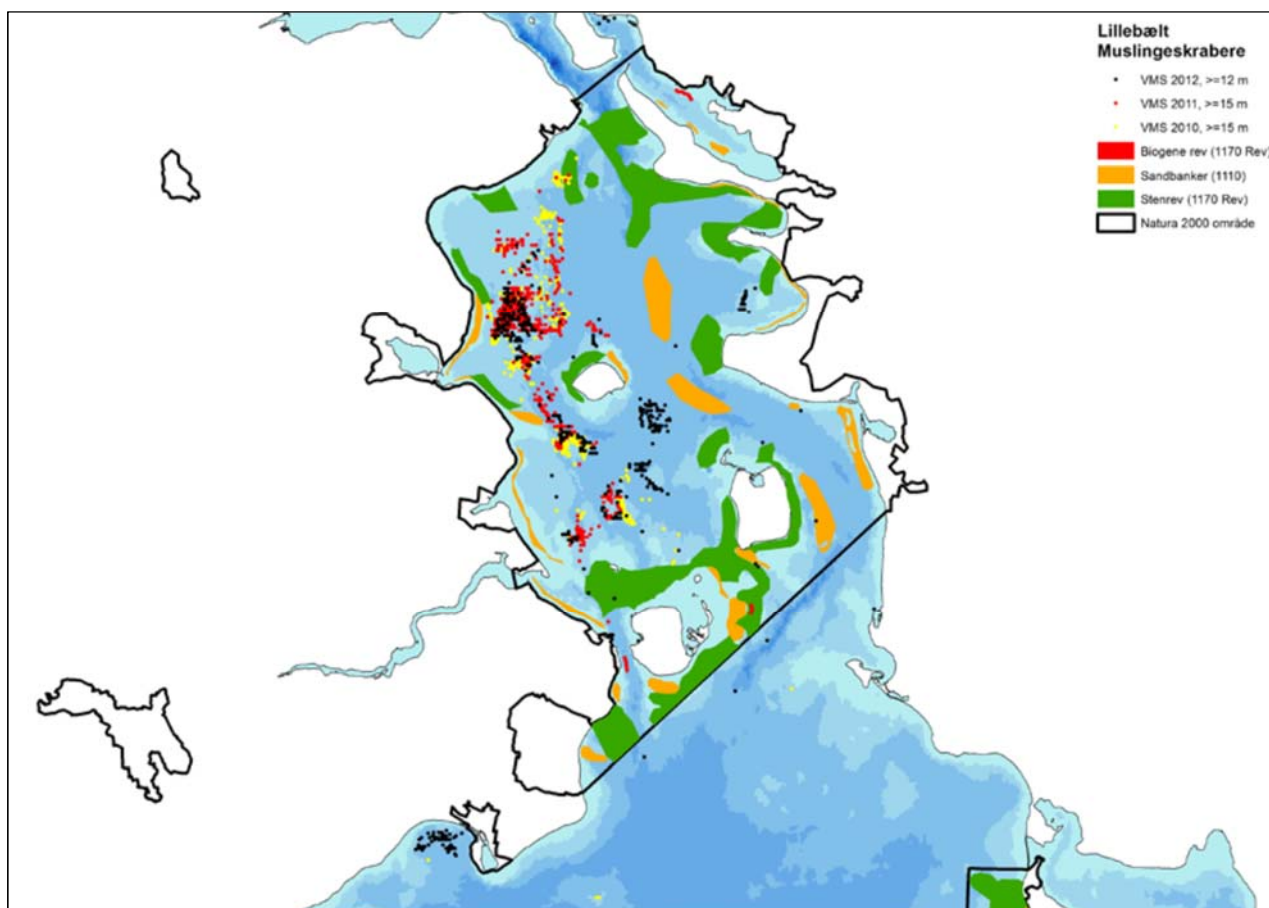
6.2.1 Dybdegrænser, forbudsområder og VMS-registreret fiskeri

I dette afsnit illustreres dybdeforholdene i Lillebælt og det Sydfynske Øhav og det gennemgås, hvordan fiskeriaktivitet registreret med VMS¹³ fordeler sig inden for de enkelte områder.

¹³ VMS betyder 'Vessel Monitoring System' og er et system, som påkræver, at alle fiskeriaktiviteter logges digitalt via satellit og gemmes i en central database.



Figur 6.2.1. Område Lillebælt og det Sydfynske Øhav med udvalgte dybdegrænser og havbrugstilladelser (der er ingen muslingeopdrætsanlæg i området). Der er et forbudsområde vedrørende muslingefiskeri i den inderste del af Kolding Fjord, vest for linjen fra Skarre Odde (55° 29,868 N - 9° 36,321 Ø) til det sydvestligste punkt på Skærbækværkets kulplads (55° 30,636 N - 9° 36,692 Ø), ved P75 (BEK nr 1475 af 01/12/2016).

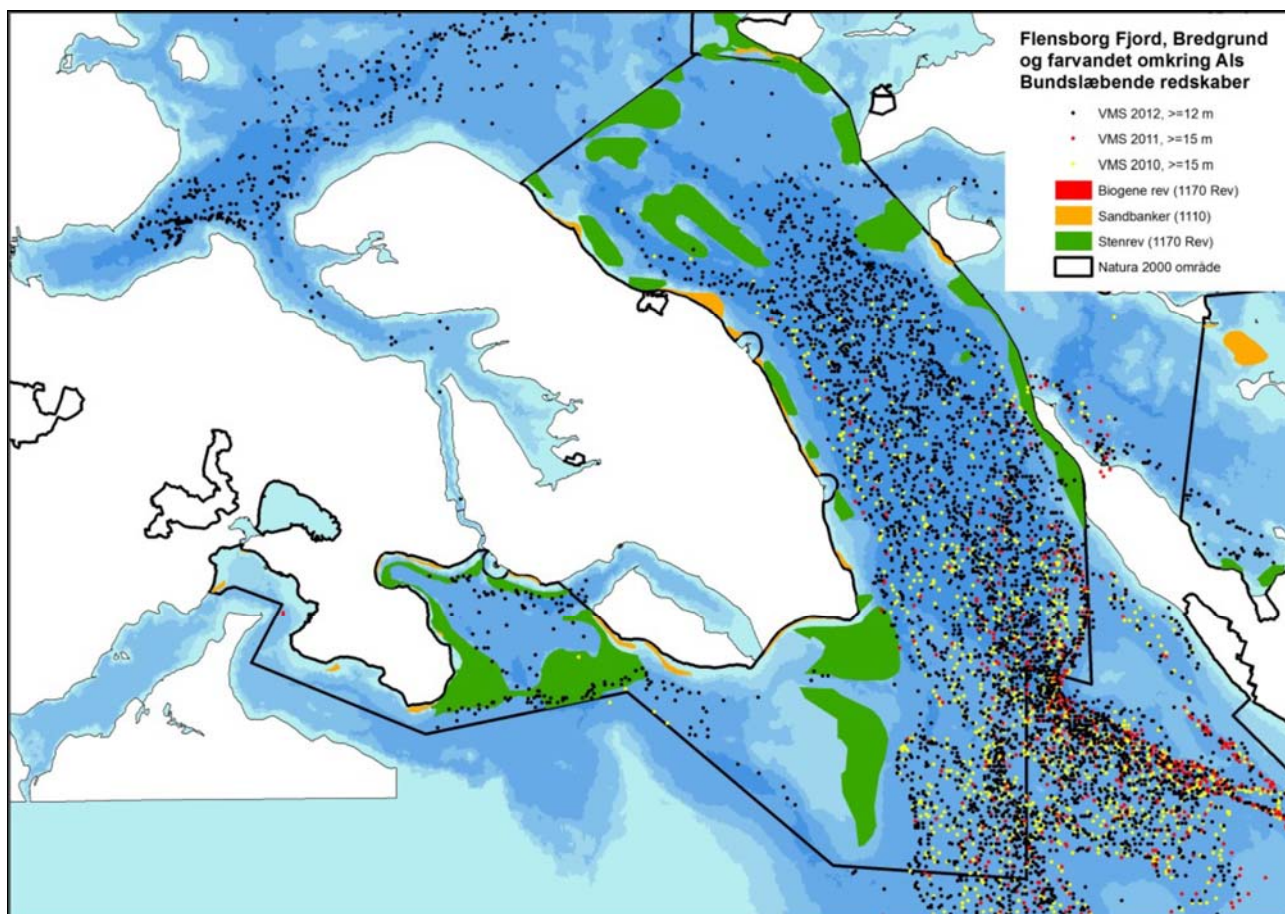


Figur 6.2.2. VMS-registreret fiskeriaktivitet med muslingeskrabere inden for Natura 2000-område N112, Lillebælt, fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen N127). Hver prik repræsenterer et skrab.

Figur 6.2.2 viser, at fiskeriaktiviteten har været ret koncentreret på muslingebanker på lidt dybere vand og dermed ikke konflikter med ålegræsudbredelsen. På samme måde synes det også, at stenrev og udvalgte biogene rev er gået fri for påvirkning. I den sydligste del af kortet, uden for Natura 2000-område N112, har der været koncentreret fiskeriaktivitet i vigen Sandvig (*figur 6.2.2*).

Figur 6.2.3 viser, udover udbredt aktivitet med bundsløbende redskaber i den centrale del af Natura 2000-område N197, også en del aktivitet nord-nordvest for Natura 2000-område N197; dette er P77 og P78, som for størstedelen ikke har Natura 2000-status (*figur 6.2.3*).

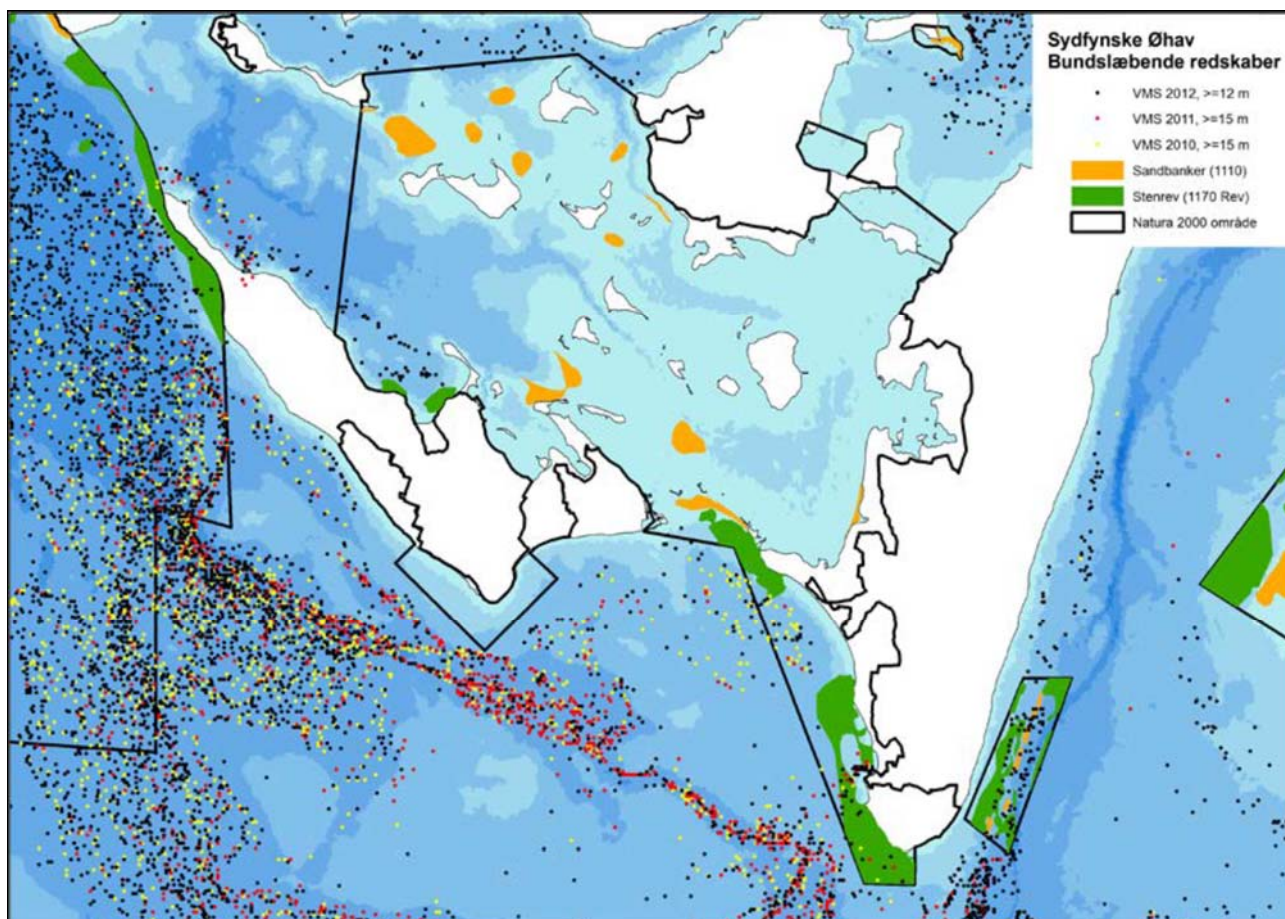
Det skal bemærkes, at der, jf. *figur 6.2.8*, ikke er registreret landinger af blåmuslinger i områderne P77 og P85 øst for Als. Bundforholdene her er dybt vand, ofte iltfrit ved bunden om sommeren og derfor ikke egnet levested for muslinger. Fiskeriaktiviteten med bundsløbende redskaber antages derfor at være andet end muslingeskrab og vedrører blandet fiskeri efter forskellige arter fisk.



Figur 6.2.3. VMS-registreret fiskeriaktivitet med bundslæbende redskaber inden for N197, Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen, N197). Hver prik repræsenterer et skrab.

Figur 6.2.4 viser, at der er meget begrænset fiskeriaktivitet i det Sydfynske Øhav, og dette kun i de yderste dybere dele af Natura 2000-området N127. Størstedelen af det Sydfynske Øhav er meget lavvandet, med enkelte dybe render som undtagelse. Aktiviteten i den sydlige del af N127 ud for Lange-land kunne ud fra et naturbeskyttelsessynspunkt være en konflikt, da der her ser ud til at være fisket med bundslæbende redskaber på stenrevet inden for Natura 2000-området, hvilket udgør en trussel.

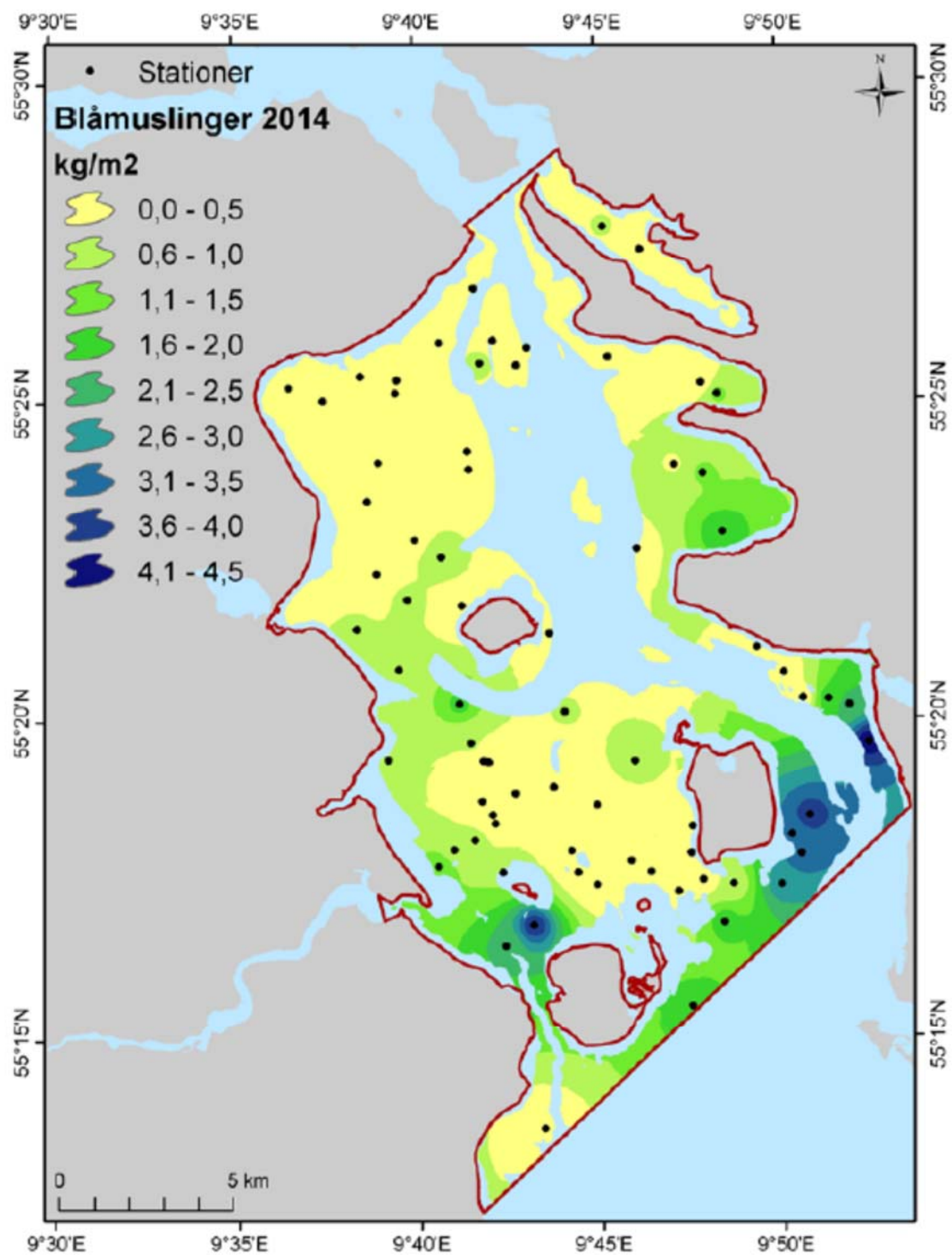
Det skal bemærkes, at der, jf. figur 6.2.8, ikke er registreret landinger af blåmuslinger i områderne P85, P86 og P87, som grænser op til Natura 2000-område N127. Bundforholdene her er dybt vand (>10 m) (figur 6.2.1), der ofte er iltfrit ved bunden om sommeren og derfor ikke egnet levested for muslinger. Fiskeriaktiviteten med bundslæbende redskaber antages derfor at være andet end muslingeskrab og vedrører blandet fiskeri med bundslæbende redskaber efter forskellige arter fisk.



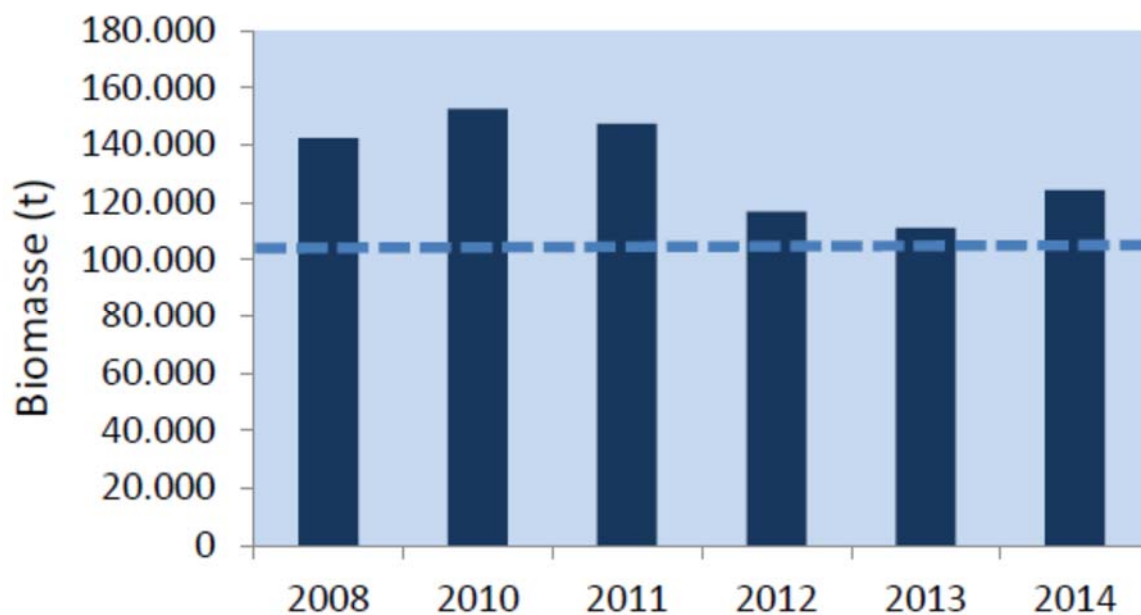
Figur 6.2.4. VMS-registreret fiskeriaktivitet inden for N127, det Sydfynske Øhav, fra årene 2010-2012 (Naturstyrelsen N127). Hver prik repræsenterer et skrab.

6.2.2 Forekomst af blåmuslinger

Udbredelsen af blåmuslinger varierer fra år til år afhængig af iltsvind, fødetilgængelighed samt prædation fra eksempelvis søstjerne. DTU Aqua har i 2015 udgivet en rapport med konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger i habitatområde H96, Lillebælt (Nielsen m.fl. 2015) (*figur 6.2.5*). Lillebælt er netop den del af rapportområde Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvor der historisk set er landet flest blåmuslinger fra, se *figur 6.2.8* senere i appendikset.

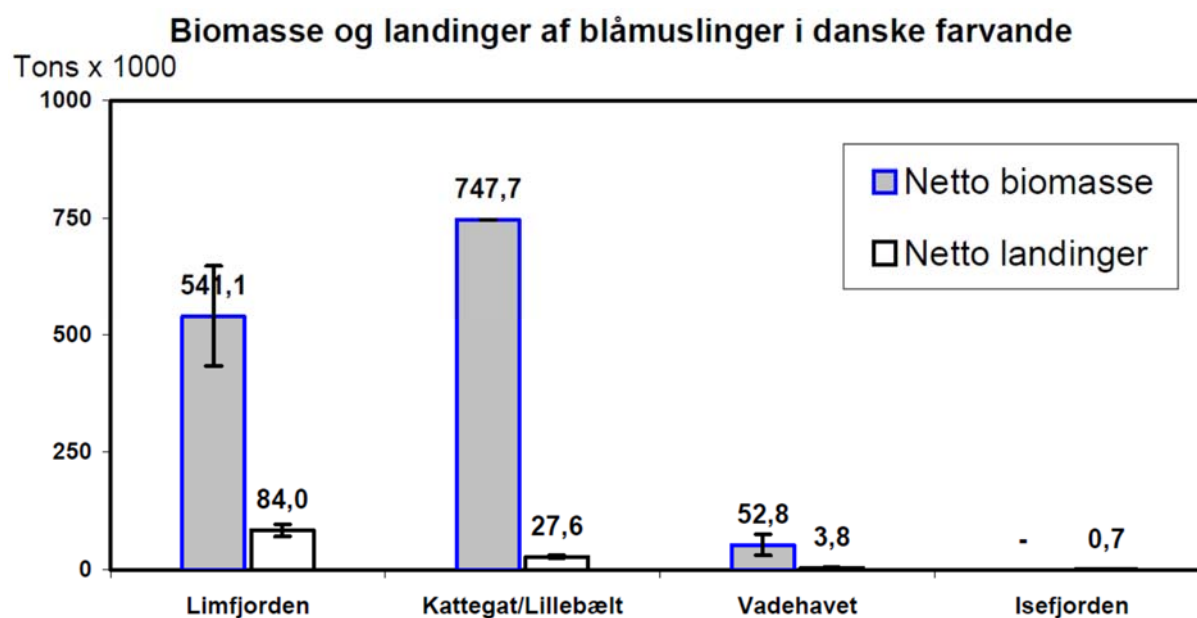


Figur 6.2.5. Fordeling og tæthed af blåmuslinger i habitatområde H96, Lillebælt. Udbredelseskortet omfatter kun vanddybder mellem 3-15 m og repræsenterer tilstanden i november 2014. (Nielsen m.fl. 2015).



Figur 6.2.6. Historisk estimerede biomasser af blåmuslinger i H96, Lillebælt. Den stiplede linje angiver mængden, der skal afsættes som fødegrundlag for habitatområdets arter, dvs. mængden over den stiplede linje kan som udgangspunkt fiskes bæredygtigt til humant konsum (Nielsen m.fl. 2015).

Bestanden af muslinger er stor (*figur 6.2.6*), men udnyttelsespotentialet mindre af hensyn til de fugle der lever i området. Dette billede ses også for Kattegat og Lillebælt samlet, hvor bestanden har været på højde med eller højere end Limfjordens men med langt lavere udnyttelsesgrad (*figur 6.2.7*). Dette har ingen betydning for vurderingen af den mikrobiologiske forurening i området, men antyder, at der kan være andre begrænsninger for muslingefiskeriet og de tilladelser der gives til høst af muslinger i området.



Figur 6.2.7. Samlet biomasse over for landinger af blåmuslinger i danske muslingefarvande (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2004).

6.2.3 Landingsstatistik for blåmuslinger

Landbrugsstyrelsen (tidligere Landbrug og Fiskeristyrelsen) vedligeholder og offentliggør landingsstatistik for blåmuslinger og øvrige arter, der hører under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse. Landingsstatistikkerne (Landbrugs styrelsens dynamiske tabeller¹⁴) for årene 2008-2016 viser variationen i fangster fra de forskellige områder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav (tabel 6.2.1).

Tabel 6.2.1. Landinger af blåmuslinger i hele tons levende vægt pr. år pr. produktionsområde i perioden 2006-2015 (Landbrugsstyrelsen landingsstatistik).

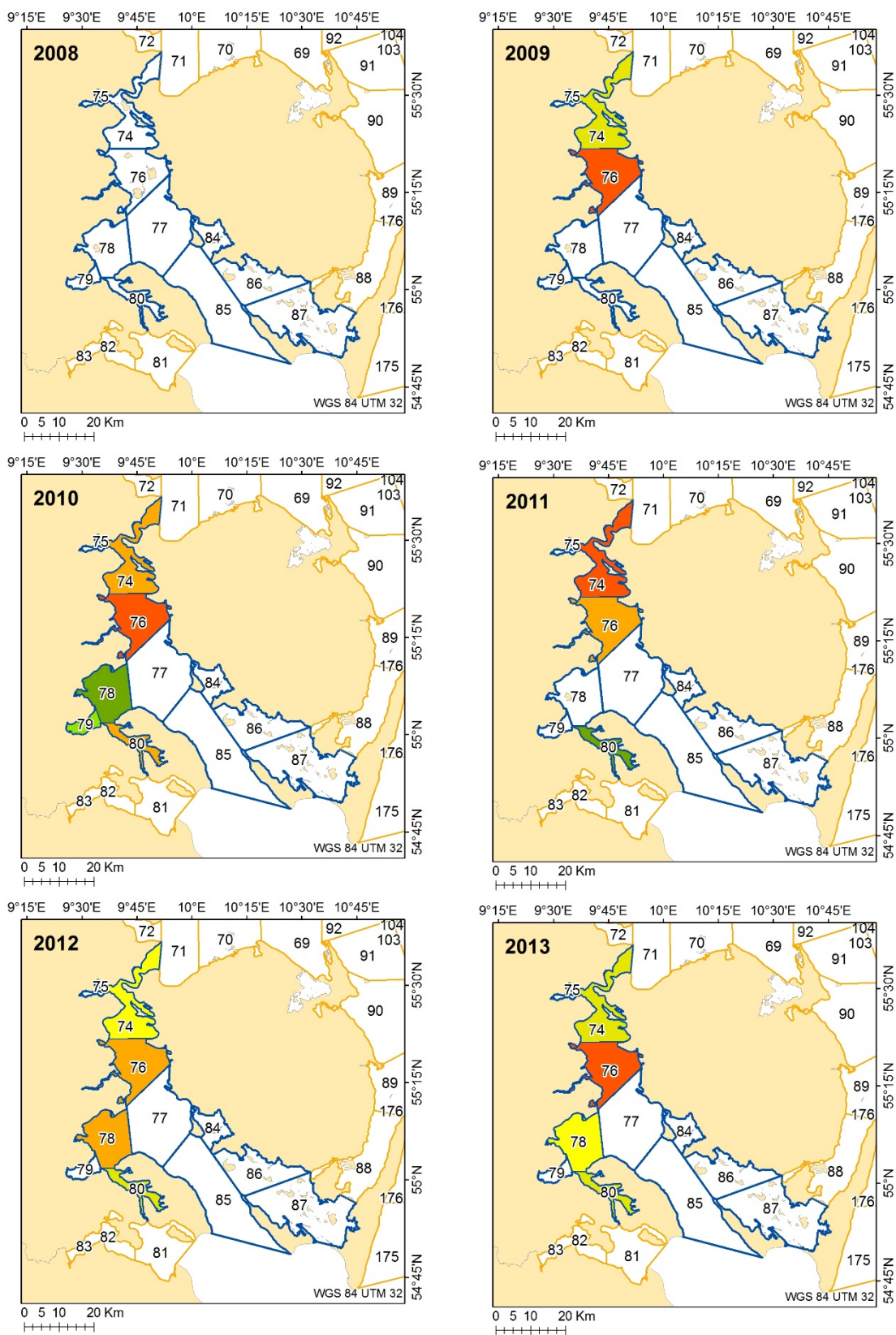
Område	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodegennemsnit 2008-2016
P74	0	456	1806	3492	814	180	0	0	0	750
P75	0	0	0	0	0	0	37	31	0	8
P76	0	5180	3063	1978	2455	6140	10286	3806	884	3755
P77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P78	0	0	22	0	2676	845	418	20	0	442
P79	0	0	95	0	0	0	0	0	0	11
P80	0	0	1453	11	312	287	0	338	645	338
P84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	0	5636	6439	5481	6257	7452	10741	4195	1529	5303

I en tidligere undersøgelse af Løgstør Bredning (Larsen m.fl. 2017) påvistes stor variation i landinger af muslingerne mellem måneder og mellem år. Som gennemsnit landes der typisk i månederne marts-juni og september-december. Det skal bemærkes, at kommercielt fiskeri efter muslinger ofte er lukket i perioden juli-august pga. stor risiko for iltsvind (Miljø og Fødevarerministeriet, 2014¹⁵), samt i de sjældne perioder hvor der optræder større forekomster af giftige alger af slægten *Pseudo-nitzschia*.

Fiskeriintensiteten i de forskellige produktionsområder i perioden 2008-2016 er vist på figur 6.2.8 med udgangspunkt i data i tabel 6.2.1. Grøn farve angiver mindste fiskeriintensitet og rød den højeste fiskeriintensitet inden for hvert år. Det ses, at blåmuslingefiskeriet i Lillebælt og det Sydfynske Øhav er af væsentligt omfang. Særligt P76 har givet stort og gentagent udbytte, men der er også en betydelig mængde landet fra områderne P74, P78 og P80.

¹⁴ <http://lfst.dk/fiskeri/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>

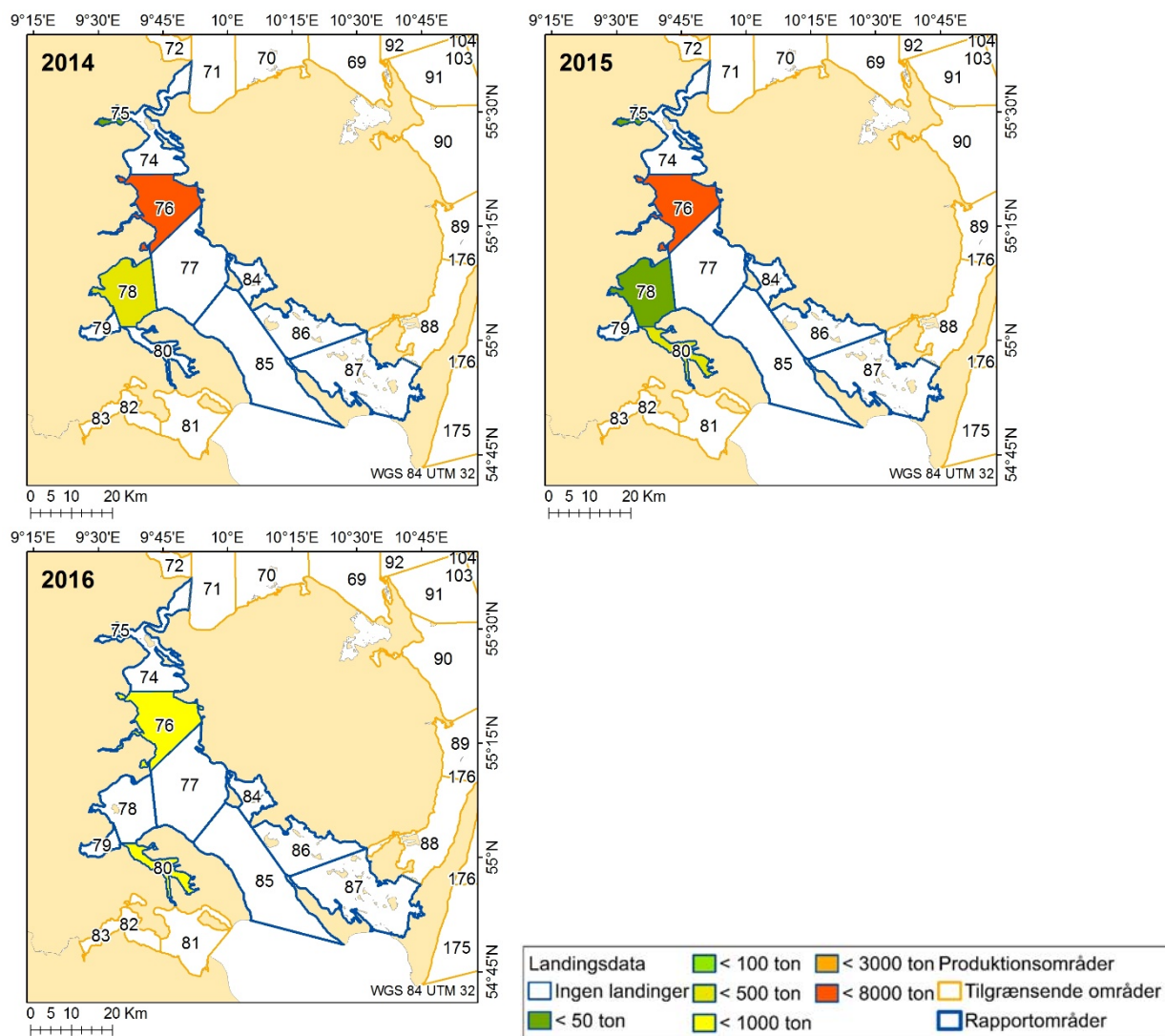
¹⁵ <http://lfst.dk/nyheder-og-presse/nyheder/nyhed/nyhed/nu-er-der-igen-aabent-for-muslingefiskeri-i-limfjorden/>



Figur 6.2.8. Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Landbrugsstyrelsen dynamiske tabeller.

Figur fortsætter på næste side ►

Figur 6.2.8 fortsat



Figur 6.2.8. Fordeling af muslingelandinger. Landingsdata er baseret på Landbrugsstyrelsen dynamiske tabeller.

6.2.4 Landingsstatistik for andre arter

Der er ikke fundet kilder eller data, som peger på fiskeri af betydning efter andre arter under Fødevarestyrelsens muslingebekendtgørelse end blåmusling i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

6.2.5 Konklusion

Lillebælt er et kerneområde for fiskeri efter blåmusling i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. P74 og P76 har leveret betydelige landinger i perioden 2008-2016 – P74 dog ikke i 2014-2016. Dertil har P78 og P80 også leveret en betydelig mængde i perioden, mens P75 har givet et mindre udbytte i 2014 og 2015 sammenlignet med de forgående år.

Der er ikke registreret landinger af blåmuslinger i områderne P77, P84, P85, P86 og P87.

Det er ikke muligt ud fra de historiske data om landinger præcist at forudse, hvor fiskeriet vil foregå i årene fremover.

6.3 Appendiks 3: Dyreliv - havpattedyr og fuglepopulationer

Formålet med dette appendiks er at vurdere, om de naturligt tilstedeværende populationer af havpattedyr og fugle kan udgøre en potentiel risiko for fækal forurening inden for rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav overlapper geografisk med, og grænser op til, flere typer beskyttede områder, herunder natur- og vildtreservater samt Natura 2000-områder. Danmark er som EU medlemsland forpligtet til at sikre gunstig bevaringsstatus for biodiversiteten i hvert enkelt af de udpegede Natura 2000-områder (*figur 6.3.1* og *tabel 6.3.2*). Udpegningsområder som Natura 2000-område er ikke en fredning, og jagt, fiskeri (fx efter muslinger) og både erhvervs- og fritidsaktiviteter kan udemærket foregå i Natura 2000-områder. Forudsætningen er, at aktiviteterne ikke har negativ indvirkning på bevaringsstatus inden for områderne. For at sikre balance mellem de forskellige interesser, sker der løbende en regulering af lovgivning og pålagte begrænsninger i området. Der pågår en stadig debat om påvirkningen fra muslingefiskeri med bundskrabere i Natura 2000-områder (Danmarks Naturfredningsforening 2012; Ingeniøren 2014).

Det bagvedliggende udpegningsgrundlag for de Natura 2000-områder og natur- og vildtreservater, der er relevante for Lillebælt og det Sydfynske Øhav, giver et godt indblik i områdets dyreliv og vurderes at give et fyldestgørende og tilstrækkeligt grundlag for vurdering af dyrelivets potentielle mikrobielle påvirkning på muslingernes fødevareegnhed. I udpegningsgrundlaget indgår de fugle og havpattedyr, som det er nødvendigt at tage hensyn til.

For at finde udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder skal man se på de forskellige typer beskyttede områder, som ligger bag Natura 2000-begrebet (*tabel 6.3.1*):

Tabel 6.3.1. Typer af beskyttede områder, som ligger bag Natura 2000-begrebet.

Natura 2000-områder består af nedenstående		
Habitatområder	Fuglebeskyttelsesområder	Ramsarområder
"... er udpeget dels for at beskytte dels for at genoprette en gunstig bevaringsstatus for bestemte naturtyper og arter af dyr og planter." (Naturstyrelsen 2015a) <i>Bemærk: Habitatområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.</i>	"Formålet med fuglebeskyttelsesområderne er at opretholde og sikre levesteder, der er blevet forringet eller er direkte truede." (Naturstyrelsen 2015a) <i>Bemærk: Fuglebeskyttelsesområderne er udpeget på grundlag af EU-direktiver.</i>	"Formålet med Ramsarområderne er at beskytte vådområder, der har international betydning som levested for vandfugle. Samtidig nyder en lang række andre planter og dyr godt af beskyttelsen." (Naturstyrelsen 2015a) <i>Bemærk: Ramsarområderne er udpeget på grundlag af den internationale konvention, Ramsarkonventionen, ikke EU-direktiver. Men alle danske Ramsarområder indgår i fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også med i Natura 2000.</i>

Det følgende indeholder en gennemgang af de beskyttede områder inden for området Lillebælt og det Sydfynske Øhav fulgt af en vurdering af den potentielle påvirkning fra havpattedyr og fugle i området.

Figur 6.3.1-6.3.5 viser kortlægning af de beskyttede områders placering og udbredelse i og omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

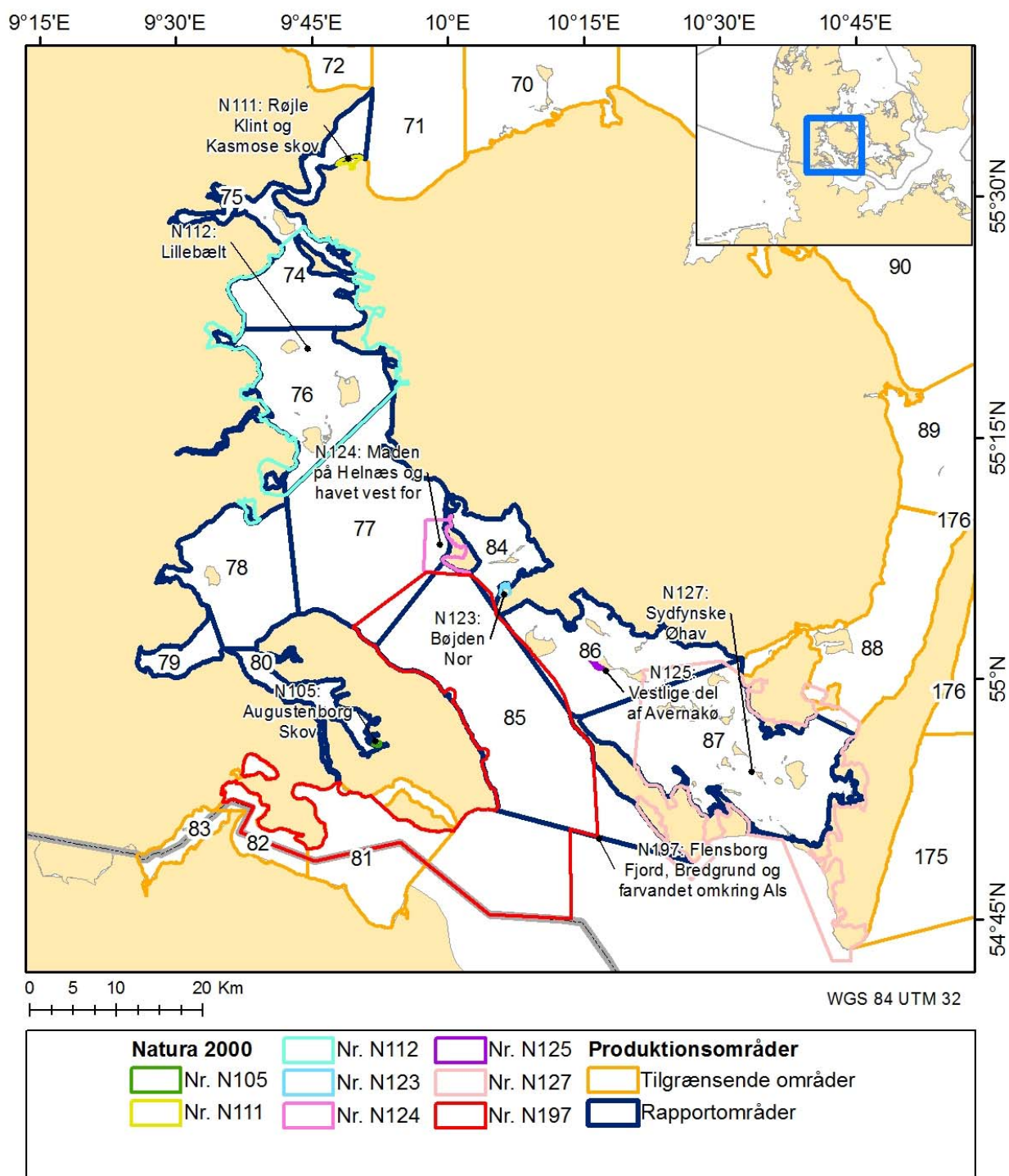
Beskrivelsen af forekomst af og påvirkninger fra havpattedyr og fugle er i høj grad baseret på data fra Naturstyrelsens nyeste Natura 2000 basisanalyser (Naturstyrelsen 2014a; Naturstyrelsen 2014b; Naturstyrelsen 2014c; Naturstyrelsen 2014d; Naturstyrelsen 2014e; Naturstyrelsen 2014f; Naturstyrelsen 2014g; Naturstyrelsen 2014h), som indeholder optællinger af havpattedyr og fugle. Der henvises i øvrigt til disse basisanalyser for yderligere information om dyrelivet i området.

6.3.1 Natura 2000-områder

Tabel 6.3.2 og figur 6.3.1 illustrerer områder udlagt som Natura 2000 (betegnet N efterfulgt af et nummer) i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Tabel 6.3.2. Natura 2000-områder som overlapper med, eller grænser tæt op til, Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Datakilde er Natura 2000, Basisanalyse 2013, som kan rekvireres via Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk).

Id	Navn	Produktionsområde
N105	Augustenborg Skov	P80
N111	Røjle Klint og Kasmose Skov	P74
N112	Lillebælt	P74, P76, P77, P78
N123	Bøjden Nor	P84
N124	Maden på Helnæs og havet vest for	P77, P84, P85
N125	Vestlige del af Avernakø	P86
N127	Sydfynske Øhav	P85, P86, P87
N197	Flensborg Fjord, Bredgrund og Farvandet omkring Als	P77, P80, P84, P86



Figur 6.3.1. Otte forskellige Natura 2000-områder overlapper med, eller grænser umiddelbart op til, Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

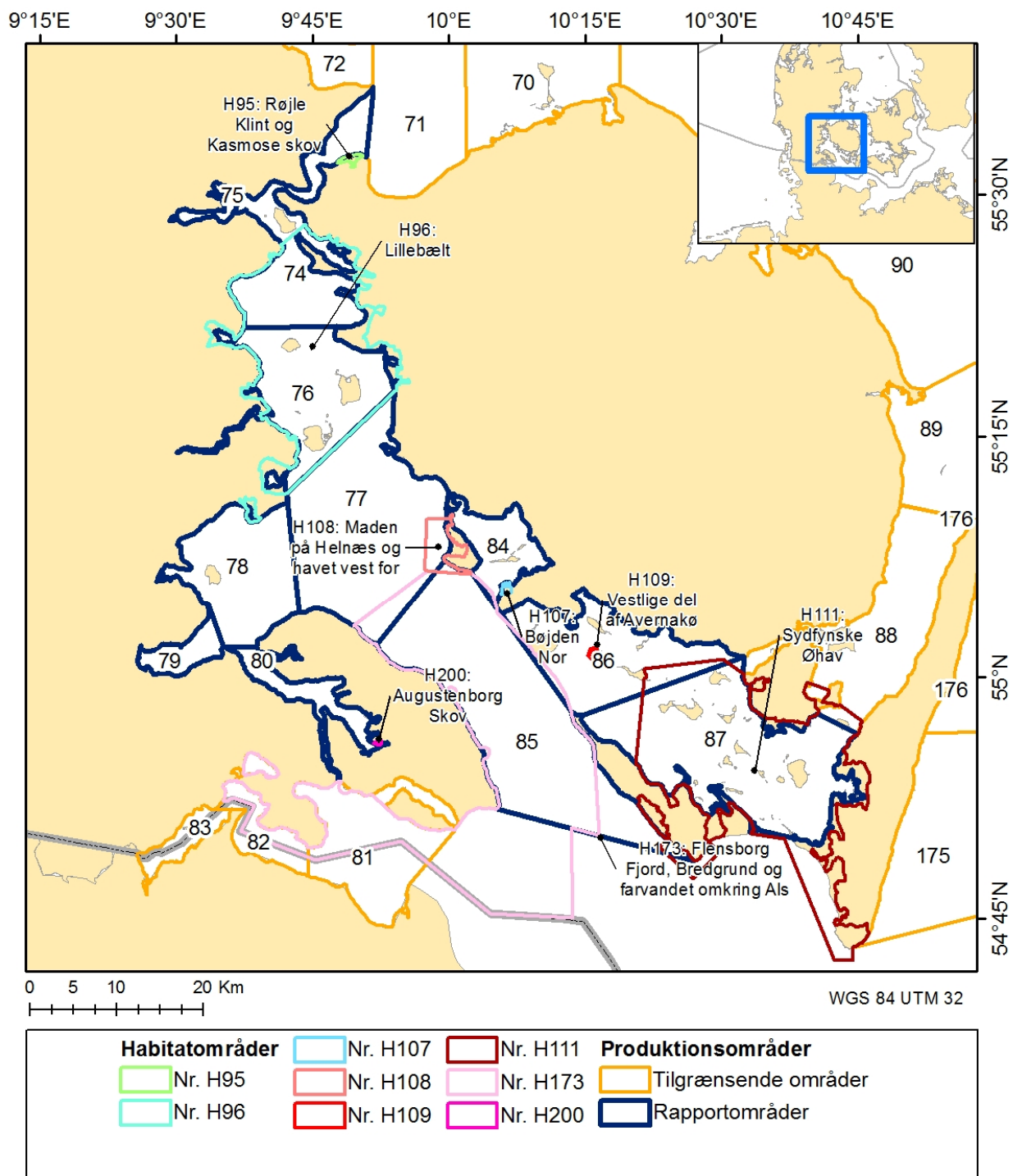
6.3.2 Habitatområder

Habitatområderne (betegnet H efterfulgt af et nummer) H96, H108, H109, H111 og H173 er lokaliseret på den marine del af Lillebælt og det Sydfynske Øhav (*tabel 6.3.3 og figur 6.3.2*), mens H95, H107 og H200 grænser direkte op til.

Tabel 6.3.3. Habitatområder som overlapper med, eller grænser umiddelbart op til, Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Datakilde er EF_HABITAT_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoportal.dk).

Id	Navn	Produktionsområde
H95	Røjle Klint og Kasmose Skov	P74
H96	Lillebælt	P74, P76, P77, P78
H107	Bøjden Nor	P84
H108	Maden på Helnæs og havet vest for	P77, P84, P85
H109	Vestlige del af Avernakø	P86
H111	Sydfynske Øhav	P86, P87
H173	Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als	P77, P84, P85, P86
H200	Augustenborg Skov	P80

Det eneste havpattedyr, som indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområderne, og som potentielt kan tænkes at tilføre mikrobiologisk forurening, er marsvin, som indgår i udpegningsgrundlaget for H96, H108 og H173 (Naturstyrelsen 2014h; Naturstyrelsen 2014f; Naturstyrelsen 2014d).



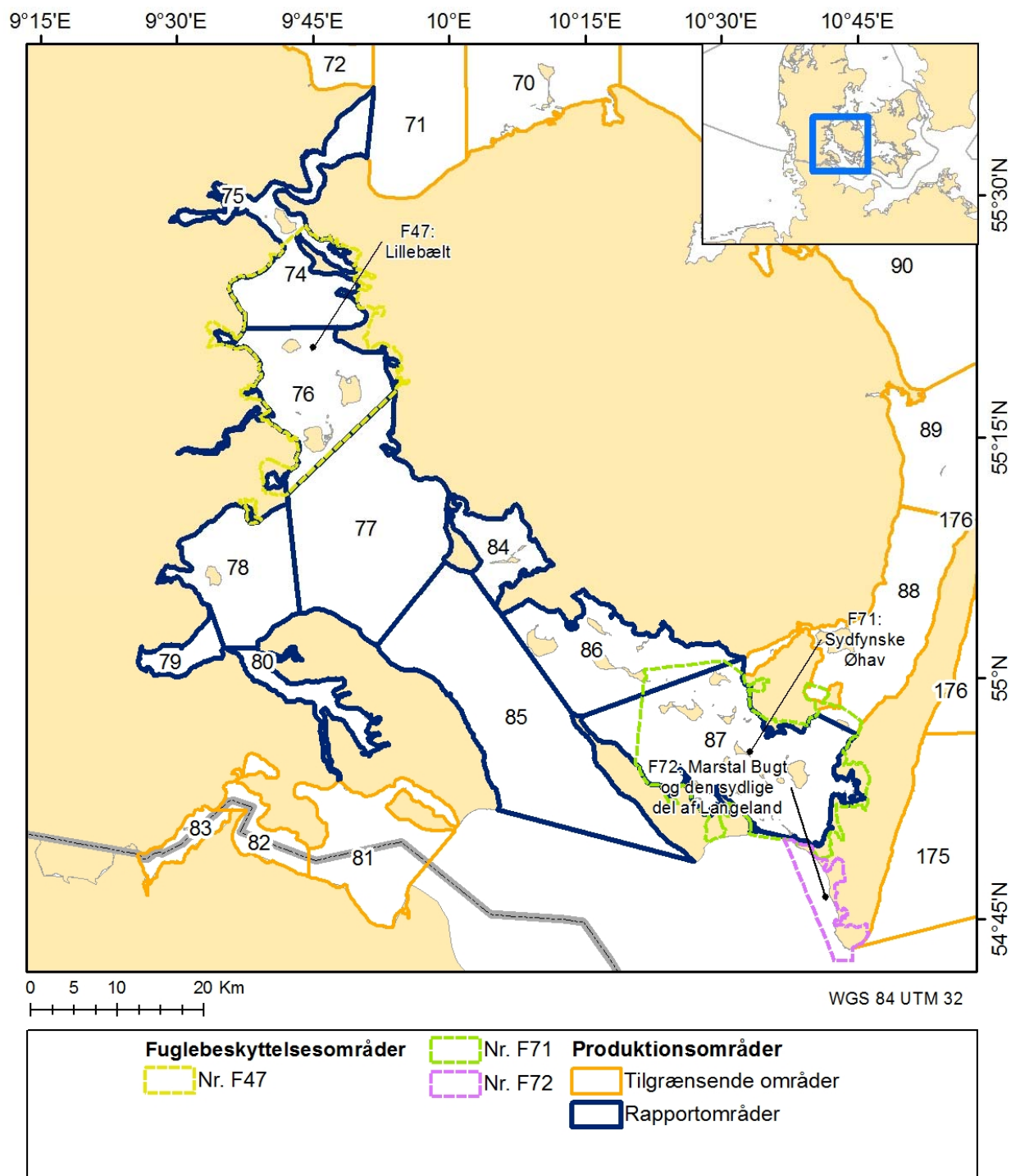
Figur 6.3.2. De otte forskellige habitatområder som overlapper med, eller grænser umiddelbart op til området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, er så godt som identiske med Natura 2000-områderne.

6.3.3 Fuglebeskyttelsesområder

Fuglebeskyttelsesområder (betegnet F efterfulgt af et nummer), der overlapper med, eller grænser tæt op til, Lillebælt og det Sydfynske Øhav, er F47, F71 og F72 (figur 6.3.3). Arterne, der findes i de forskellige beskyttelsesområder, og som er knyttet til vådområderne, er oplistet i tabel 6.3.4. De oplistede arter er omfattet af EU's direktiv om beskyttelse af vilde fugle (2009/147/EF) artikel 4, stk. 1 og bilag 1.

Tabel 6.3.4. Fuglebeskyttelsesområder i relation til Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Datakilde er EF_FUGLE_BES_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljoeportal.dk). Opdelingen i ynglefugle og trækfugle er fra basisanalyserne (Naturstyrelsen 2014g; Naturstyrelsen 2014h).

Fuglebeskyttelses- område	Navn	Ynglende fugle	Trækfugle	Produktionsområde
F47	Lillebælt	rørhøg, engsnarre, brushane, havterne, mosehornugle, havørn, plettet rørvagtel, klyde, fjordterne, dværgterne.	sangsvane, ederfugl, toppet skallesluger, bjergand, hvinand.	P74, P76, grænser op til P75, P77 og P78.
F71	Sydfynske Øhav	rørdrum, havørn, plettet rørvagtel, almindelig ryle, sorthovedet måge, fjordterne, dværgterne, rørhøg, engsnarre, klyde, brushane, splitterne, havterne, mosehornugle.	sangsvane, troidand, hvinand, havørn, blishøne, knopsvane, mørkbuget knortegås, ederfugl, toppet skallesluger	P86, P87
F72	Marstal Bugt og den sydlige del af Langeland	rørdrum, havørn, engsnarre, rørhøg, plettet rørvagtel, fjordterne.	ederfugl, havørn, fiskeørn, sangsvane, havlit	Grænser op til P87



Figur 6.3.3. Fuglebeskyttelsesområder som overlapper med, eller grænser tæt op til, produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

6.3.4 Ramsarområder

Naturstyrelsen definerer et Ramsarområde (betegnet R efterfulgt af et nummer) som (Naturstyrelsen 2015b):

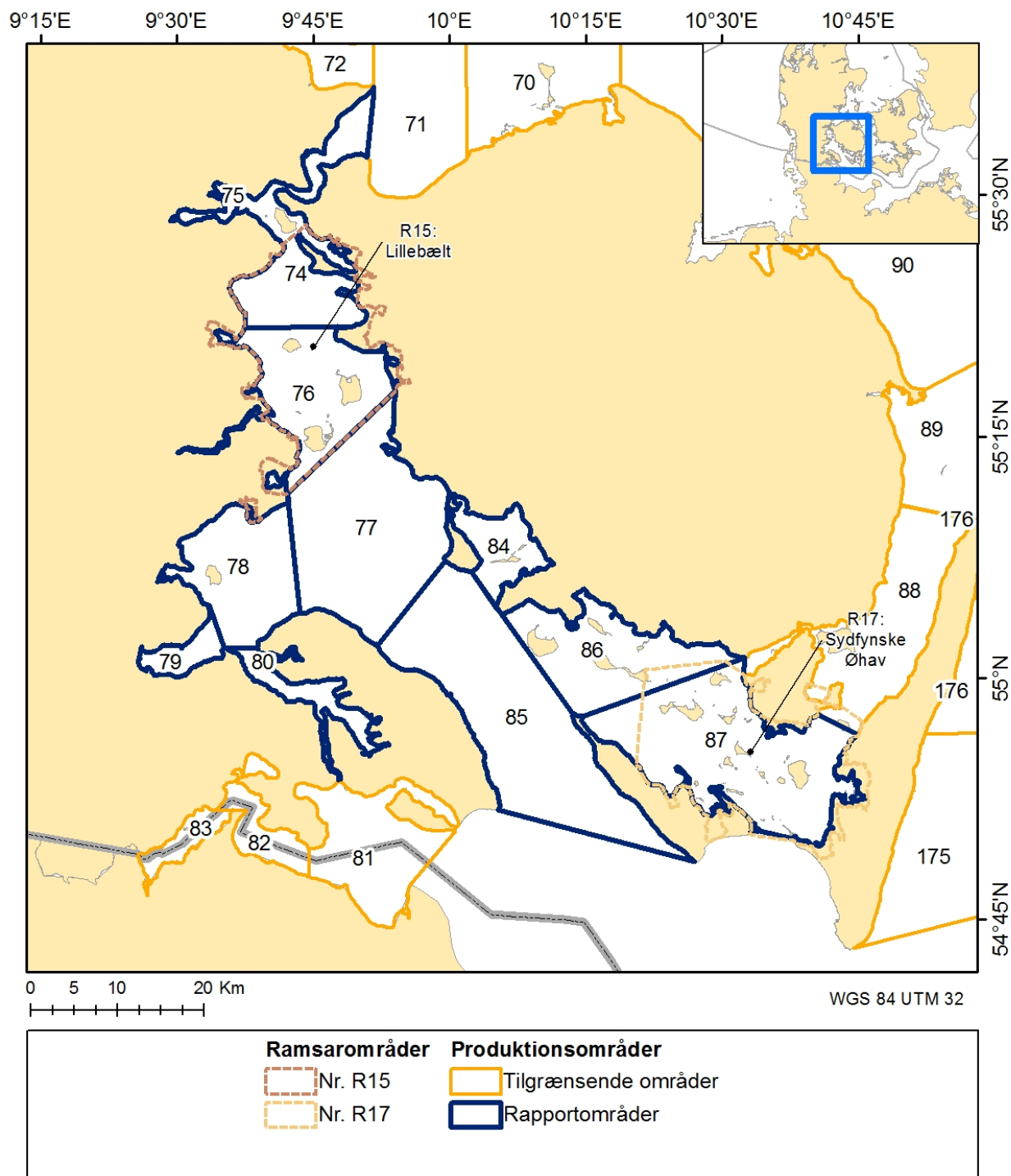
”Alle danske Ramsarområder indgår i netværket af fuglebeskyttelsesområder, og indgår derfor også i Natura 2000. Et Ramsarområde er et vådområde af international betydning. Vådområder omfatter strandenge, moser, søer, fjorde og lavvandede havområder med en vanddybde på under 6 meter.

Et vådområde udpeges som Ramsarområde, hvis:

- der i området regelmæssigt opholder sig mindst 20.000 vandfugle
- der i området regelmæssigt opholder sig 1 % af en population af en art eller underart af vandfugle”.

Tabel 6.3.5. Ramsarområder i relation til Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Datakilde er RAMSAR_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljøportal.dk).

Id	Navn	Produktionsområde
R15	Lillebælt	P74, P76, grænser op til P75, P77, P78
R17	Sydfynske Øhav	P86, P87



Figur 6.3.4. Ramsarområde R15 ligger i Lillebælt og inkluderer også tilstødende vådområder på land. R17 ligger i det Sydfynske Øhav og inkluderer også vådområder på land.

6.3.5 Natur- og vildtreservater

Ud over habitat-, fuglebeskyttelses- og Ramsarområder findes der natur- og vildtreservater. Reservaterne er typisk udpeget de steder, hvor der er særligt gode leve- og/eller ynglebetingelser, og hvor der forekommer et større antal fugle eller havpattedyr end i de omgivende arealer (*tabel 6.3.6 og figur 6.3.5*).

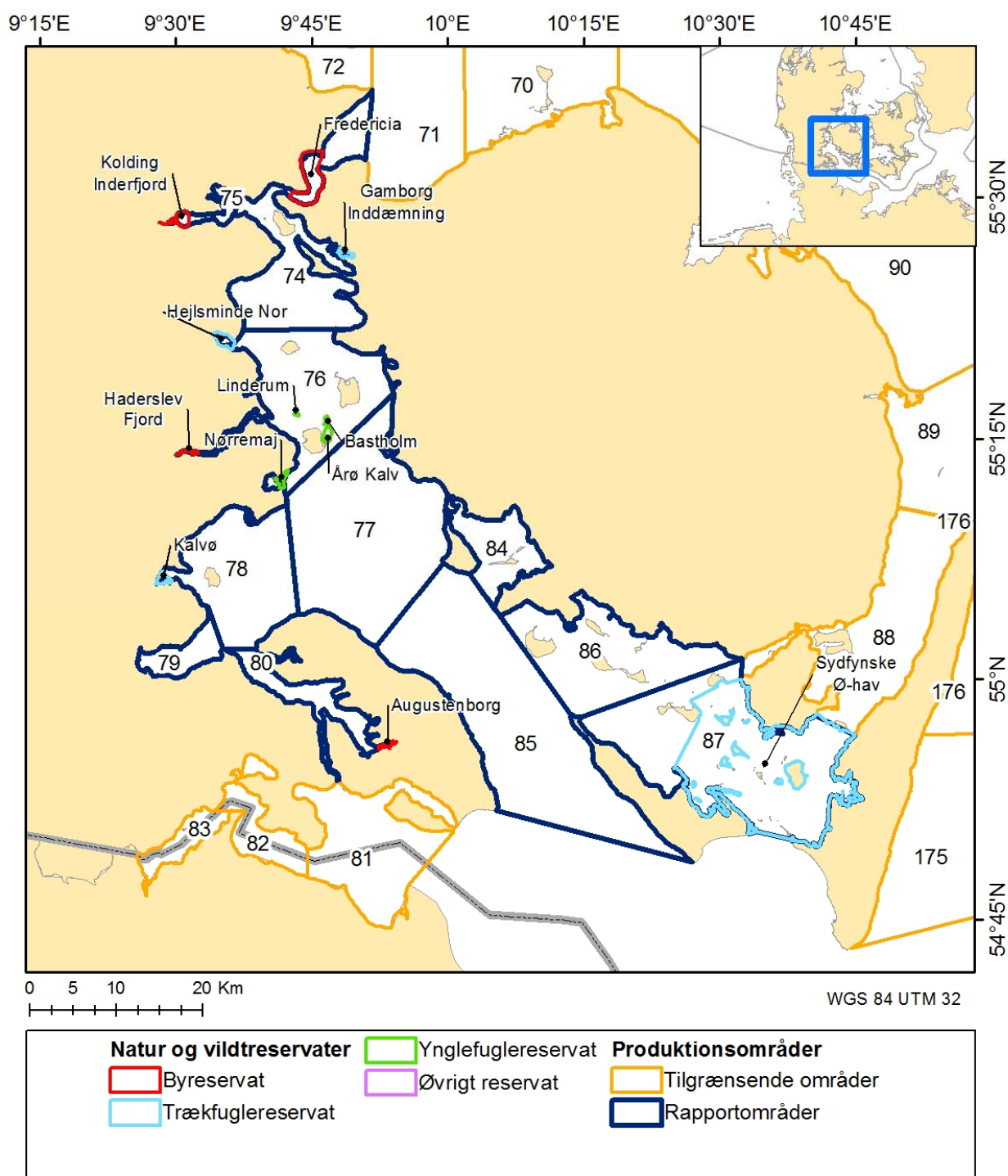
I Lillebælt og det Sydfynske Øhav findes følgende natur- og vildtreservater, som enten falder inden for, eller grænser op til, produktionsområderne:

Tabel 6.3.6. Natur- og vildtreservater omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Datakilde er EF_HABITAT_OMR, som kan rekvireres via Danmarks Miljøportal (miljøportal.dk). Oplistet i retning fra nord mod syd.

Type	Navn	Produktionsområde
Byreservat	Fredericia	P74
Byreservat	Kolding inderfjord	P75
Trækfuglereservat	Gamborg inddæmning	P74
Trækfuglereservat	Hejlsminde Nor	P76
Byreservat	Haderslev Fjord	P76
Ynglefuglereservat	Linderum	P76
Ynglefuglereservat	Bastholm	P76
Ynglefuglereservat	Årø Kalv	P76
Ynglefuglereservat	Nørremaj	P76
Trækfuglereservat	Kalvø	P78
Byreservat	Augustenborg	P80
Trækfuglereservat	Sydfynske Øhav	P87

Der er således i alt 12 natur- og vildtreservater af typerne trækfugle-, ynglefugle- og byreservater. For alle områderne gælder, at de er vigtige for fugleliv og naturtypeværdier og har forbud/begrænsninger i forhold til færdsel, jagt og sejlads (BEK nr 14001 af 22/06/1971; BEK nr 14001 af 23/02/1977; BEK nr 14001 af 23/09/1974; BEK nr 400 af 22/07/1940; BEK nr 940 af 27/06/2016; BEK nr 9561 af 06/09/2004; BEK nr 14006 af 26/08/1994; BEK nr 341 af 20/07/1949; BEK nr 14003 af 23/02/1977; BEK nr 9138 af 10/03/2005; BEK nr 169 af 15/01/2007; BEK nr 14010 af 22/04/1991).

I bekendtgørelserne om vildtreservaterne nævnes ikke specifikke arter, men for næsten alle områderne nævnes, at de er etableret særligt af hensyn til vandfugle.



Figur 6.3.5. Natur- og vildtreservater inden for og i umiddelbar nærhed af Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

6.3.6 Påvirkning fra havpattedyr og fugle

Havpattedyr

Marsvin indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområde H96, H108 og H173 og benytter områderne (og omkringliggende vande) året rundt. Der er hverken spættet sæl eller gråsæl i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

I modsætning til sæler, der opholder sig i store kolonier på land, når de raster og fælder, opholder marsvinene sig i havet i hele deres livsforløb. Marsvin færdes oftest alene, sammen i mindre grupper på 2-5 dyr eller i lidt større

flokke, hvis der er rigeligt føde (<http://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/pattedyr/marsvin/>). De udgør derfor ikke på samme måde som sælerne en koncentreret, afgrænset kilde til potentiel mikrobiologisk forurening.

Marsvin er udsat for at drukne som bifangst i fiskeredskaber (Naturstyrelsen 2014d) eller dø af naturlige årsager. Langs Lillebælt og Flensborg Fjord, som er vigtige marsvinehabitater, forekommer det derfor hyppigt, at døde marsvin driver i land, hvor de går i forrådnelse på strandene.

Marsvinebestandens udvikling

Rapportområdet Lillebælt og det Sydfynske Øhav er et hotspot for bestanden af marsvin i de indre danske farvande (Hansen, 2015 og <http://bios.au.dk/om-instituttet/organisation/havpattedyrforskning/havpattedyr/marsvin/marsvins-udbredelse/>). For danske farvande har bestanden tidligere været kraftigt nedadgående (fra optællingsestimat 28.000 individer i 1994 til kun 10.600 i 2005). I 2012 blev den samlede danske bestand igen optalt og estimeret til 18.500.

Naturpark Lillebælt vurderer, at der er ca. 3.000 marsvin i Lillebælt (Larsen 2015), ligesom der er faste marsvineture fra Middelfart i sommerperioden, hvor der normalt kan observeres marsvin, undtagen i perioden efter storbranden i Fredericia 2016 (Lokalavisen Fredericia 2016).

Fugle

Fuglelivet i og omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav omfatter mange forskellige arter af ynglefugle samt trækfugle, som kun optræder periodisk. Optællingerne, som er udført i forbindelse med Natura 2000 basisanalyserne (se særligt Naturstyrelsen 2014d, Naturstyrelsen 2014g og Naturstyrelsen 2014h) viser, at edderfugl er den antalsmæssigt mest betydende fugleart:

- F71 Sydfynske Øhav: Fra ~ 10.000 til ~ 30.000 individer af edderfugl optalt ved NOVANA-tællinger i årene 1992-2009
- F72 Marstal Bugt og den sydlige del af Langeland: Fra ~ 3.000 til ~ 30.000 individer af edderfugl optalt ved NOVANA-tællinger i årene 1992-2009
- F47 Lillebælt: Fra ~ 4.500 til ~ 36.000 individer af edderfugl optalt ved NOVANA-tællinger i årene 1992-2009.

Andre andefugle (gæs, ænder, svaner) og vandhøns (blishøns) er også rigt forekommende i Lillebælt primært bjergand, men i det Sydfynske Øhav tælles en række andefugle samt blishøns også i tusindevis.

Natura 2000 basisanalysen inkluderer kun de fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlaget. Dertil kommer arter, der ikke er en del af udpegningsgrundlaget, men som også benytter sig af området.

Fordelingen af fugle i Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Fuglelivet er koncentreret omkring strande, strandenge, vådområder og de tilstødende lavvandede marine områder (*figur 6.3.3*). For dykænderne, særligt edderfugl og bjergand, fordeler de sig også ud på det (i danske sammenhænge) lidt dybere vand på 10-20 meter (Petersen m.fl. 2010) og (Dofbasen.dk - Bjergand). Koncentrationen er højest ved fuglebeskyttelsesområderne F47, F71 og F72, men også området ved Flensborg Fjord er rigt på fugle, bl.a. edderfugl – dette behandles særskilt i rapport om Flensborg Fjord.

Der foreligger en vurdering fra tilsvarende mikrobiologisk undersøgelse udført i Nordirland (The Food Standards Agency in Northern Ireland 2011). I den nordirske undersøgelse blev det vurderet, at forurening fra vildtlevende fugle med stor sandsynlighed var ubetydelig sammenlignet med anden udladning fra land.

Undersøgelser af fisk i nærheden af fugleområder i Lake Superior, nær Duluth Minnesota USA (Hansen, 2008) har påvist fækale bakterier, hvis DNA kunne relateres til især Canada Gæs, Gråænder og spildevand. Det var især for bundlevende fisk der blev fundet bakterier i, sandsynligvis pga. nedsynkning af bakterierne efter tilknytning til sediment partikler eller direkte i fugleafføringen. Fiskene blev ikke anset som en direkte kilde til fækal forurening, men som en indikator på optag fra de andre kilder i området, da bakterierne kun kan overleve op til 14 dage i maven på fisk. Det var ikke alle fisk, der indeholdt fækal coliforme bakterier, hvilket også indikerer at det kun er ved påvirkning af spildevand eller anden fækal forurening at fiskene optog mikrobiologisk forurening.

6.3.7 Konklusion

Lillebælt og det Sydfynske Øhav er naturbeskyttelsesmæssigt, og med hensyn til dyreliv, et interessant område. Med gode habitatforhold er området foretrukket som levested for både en del af bestanden af marsvin i de indre danske farvande (tre marsvinehabitatområder i rapportområdet), samt for store antal individer af trækfugle i fuglebeskyttelsesområderne ved Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

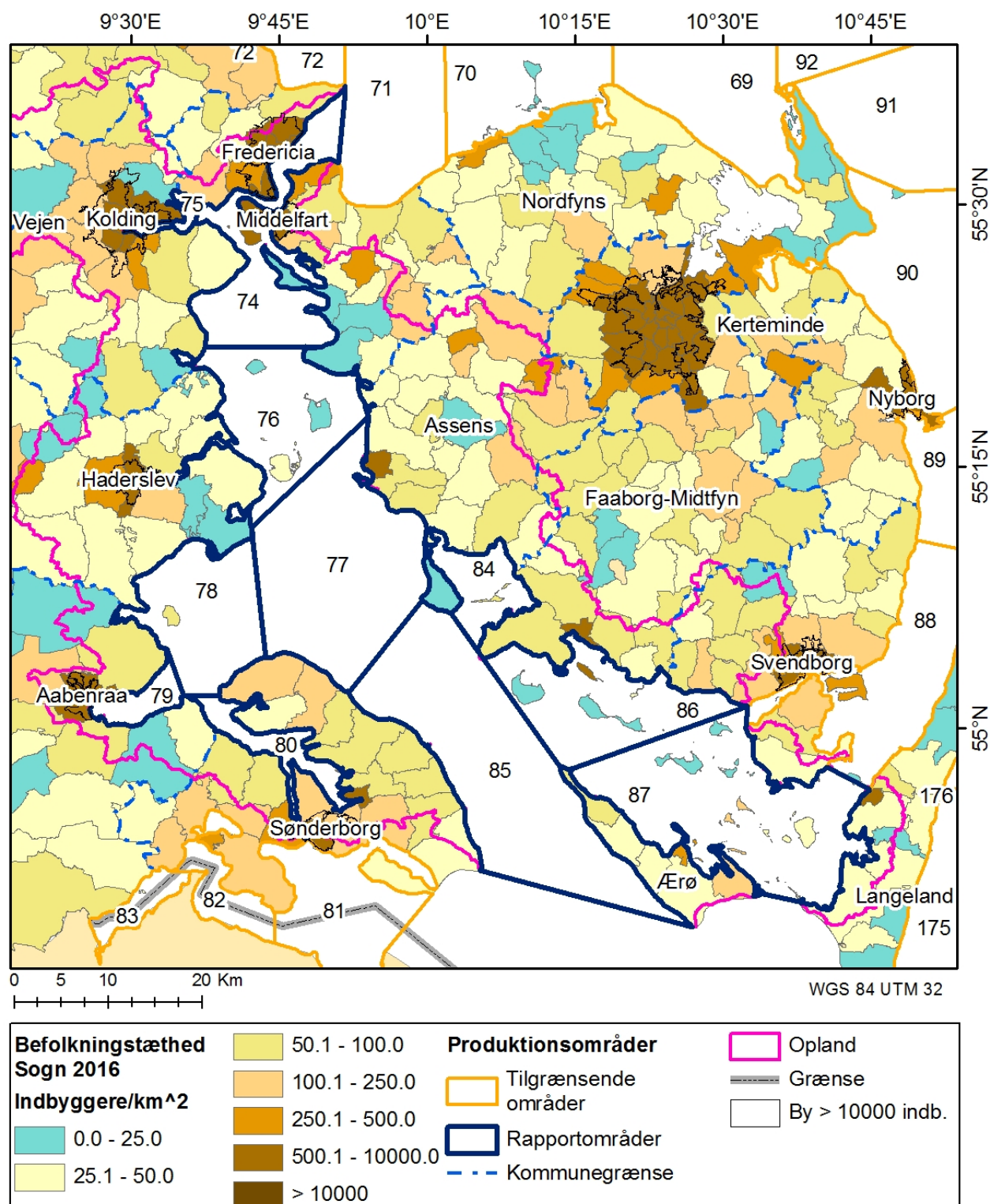
Den nordlige del af Lillebælt (P74 og P76) overlapper med både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområder med både ynglefugle (10 arter) og trækfugle (5 arter) i udpegningsgrundlaget. P77 og P78 grænser op til dette område. Også i den sydøstlige del af det Sydfynske Øhav over mod Langeland (P86, P87) er der både Ramsar- og fuglebeskyttelsesområde med 10 arter af trækfugle og 15 arter af ynglefugle i udpegningsgrundlaget. Herudover er der en række byreservater, bl.a. i P75. Det kan ikke udelukkes at fugle kan bidrage til fækal forurening, selvom Nordirske vurderinger går på at de er mindre betydende end menneskeskabt mikrobiologisk forurening.

I 2015 blev bestanden i Lillebælt estimeret til omkring 3.000. Da marsvinet er meget mobilt og normalt jager enkeltvis eller i mindre grupper, er den fækale forurening fra marsvin normalt meget fortyndet i de enkelte produktionsområder. I tilfælde med store fødeforekomster på samme sted kan marsvin samles i større flokke, som kan bidrage til mikrobiologisk forurening. Marsvin bliver jævnligt fanget i fiskeredskaber og dør, hvorefter de findes på kysten.

Produktionsområderne P74 og P76 ved Lillebælt har historisk haft den største mængde muslinger landet (se *appendiks 2*). Der synes i P74 og P76 at være et stort sammenfald mellem muslingefiskeriet og det naturlige dyreliv med både marsvinehabitat, fuglebeskyttelsesområde samt flere ynglefuglereservater og andre reservater i området.

6.4 Appendiks 4: Befolkningstæthed og turisme

Formålet med dette appendiks er at give et overblik over potentielle kilder til mikrobiologisk forurening fra relevant industri og befolkning til området Lillebælt og det Sydfynske Øhav.



Figur 6.4.1. Befolkningstæthed (befolkning/km²) (Statistikbanken 2016a).

Befolkningstætheden i området varierer meget. Området Lillebælt og det Sydfynske Øhav grænser op til kommunerne Fredericia, Middelfart, Kolding, Haderslev, Assens, Aabenraa, Faaborg-Midtfyn, Sønderborg, Svendborg, Langeland og Ærø, som tilsammen udgør en befolkning på 539.457 indbyggere. I den nordlige smalle del (P74 og P75) ligger de kystnære byer Fredericia, Kolding og Middelfart, hvorimod den sydlige del er præget af større havområder omgivet af mindre befolkningstæthed. De resterende kystnære byer med > 10.000 indbyggere er Haderslev (P76) og Aabenraa (P79), som findes på den Sønderjyske kyststrækning. Sønderborg (P80) bidrager delvist til oplandet, men udleder via renseanlæg til P80 (se *appendiks 6*) (*figur 6.4.1*).

Befolkningstætheder på kommuneniveau ligger mellem 43 personer/km² for Langeland Kommune, til 378 personer/km² i Fredericia Kommune. Gennemsnit for de tilgrænsende kommuner er 120 personer/km² og er dermed lidt lavere end landsgennemsnittet på 132 personer/km² (Statistikbanken 2016b; DAGIREF).

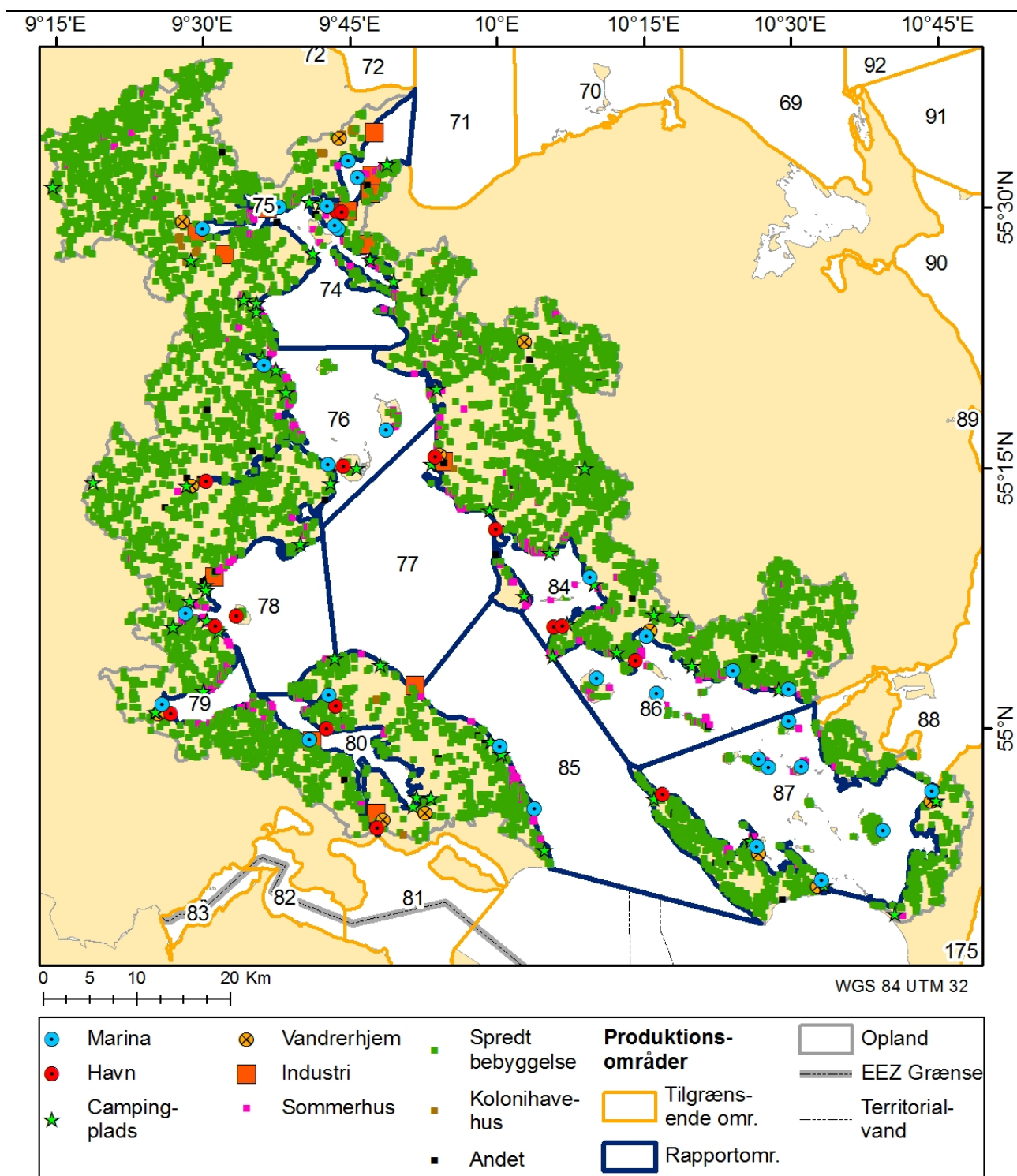
Tabel 6.4.1. Indbyggere pr. kommune og hovedby (Statistikbanken 2016b; DAGIREF)

Kommune	Indbyggere by	Kommune 2016	Kommune pr. km ²
Langeland		12.547	43
Aabenraa	16.000	58.869	63
Haderslev	21.500	56.029	69
Ærø		6.290	70
Faaborg-Midtfyn		51.236	80
Assens	6.700	41.224	80
Middelfart	15.000	37.913	127
Svendborg	26.672	58.228	140
Sønderborg	27.000	74.737	151
Kolding	58.000	91.695	152
Fredericia	40.000	50.689	378

Der er i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav 15 særlige industrielle udledninger, alle sammen mindre end 1 km fra kysten (*figur 6.4.2*, for detaljer se *appendiks 6*).

6.4.1 Sejlads

Ved afstande over 12 sømil fra land er det tilladt at tømme toilettanke til havs. Grundet den begrænsede udstrækning af området Lillebælt og det Sydfynske Øhav er det ikke muligt for et fartøj, der befinder sig i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, at være mere end 12 sømil fra land. Siden 2005 har lovgivningen pålagt marinaer og havne at have faciliteter til tømning af toilettanke. Tømning af toilettanke i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav skal derfor finde sted i et af områdets havne eller marinaer (*figur 6.4.2*).

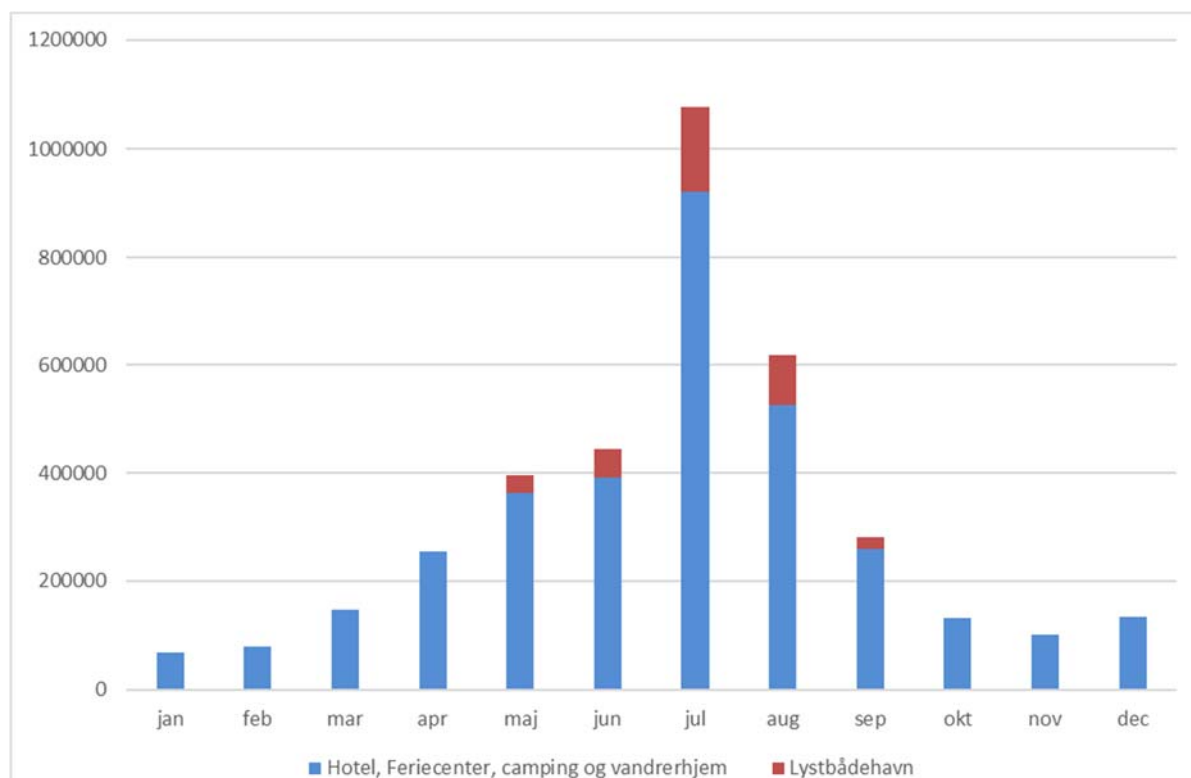


Figur 6.4.2. Havne og spredt bebyggelse, der kan påvirke produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Kilde: Kort 10; Miljø- og Fødevareministeriet (2015); PULS 2015.

6.4.2 Turisme

Befolkningstallet i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav svinger sæsonmæssigt pga. turisme. Kommunerne Fredericia, Middelfart, Kolding, Haderslev, Assens, Aabenraa, Faaborg-Midtfyn, Sønderborg, Svendborg, Langeland og Ærø havde i 2007-2016 i gennemsnit mere end 2,3 mio. overnatninger pr. år. Antallet svinger meget i løbet af året og toppes i sommermånederne juli og august med hhv. 1,1 og 0,6 mio. (figur 6.4.3). Feriehuse og hoteller med mindre end 40 sengepladser indgår ikke i statistikken. Der er væsentligt flere

overnattende turister i sommerhalvåret, specielt juli og august og ca. det halve i april-maj og september. Dette er samtidig perioden med størst risiko for ekstrem nedbør. Selvom antallet af overnatninger er højt udgør det kun 5-10% antallet af mennesker i hele området, eller 10-20% af indbyggerne i de større byer.



Figur 6.4.3. Månedlig middelværdi for overnatninger på campingpladser, hoteller og feriecentre, vandrerhjem og lystbådehavne i kommunerne omkring området Lillebælt og det Sydfynske Øhav 2007-2016 (kilde: Danmarks Statistik 2017). Kun hoteller med mindst 40 sengepladser indgår i statistikken.

Feriehuse indgår ikke i turiststatistikken. Inden for 3 km fra kysten omkring området Lillebælt og det Sydfynske Øhav ligger der 6.641 ejendomme, der ikke er kloakeret (*appendiks 6.6*), hvoraf størstedelen er spredte enkelthuse og kun 10 % sommerhuse. Spredt bebyggelse beskrives som punktkilder, men kan også bidrage med diffus belastning.

6.4.3 Konklusion

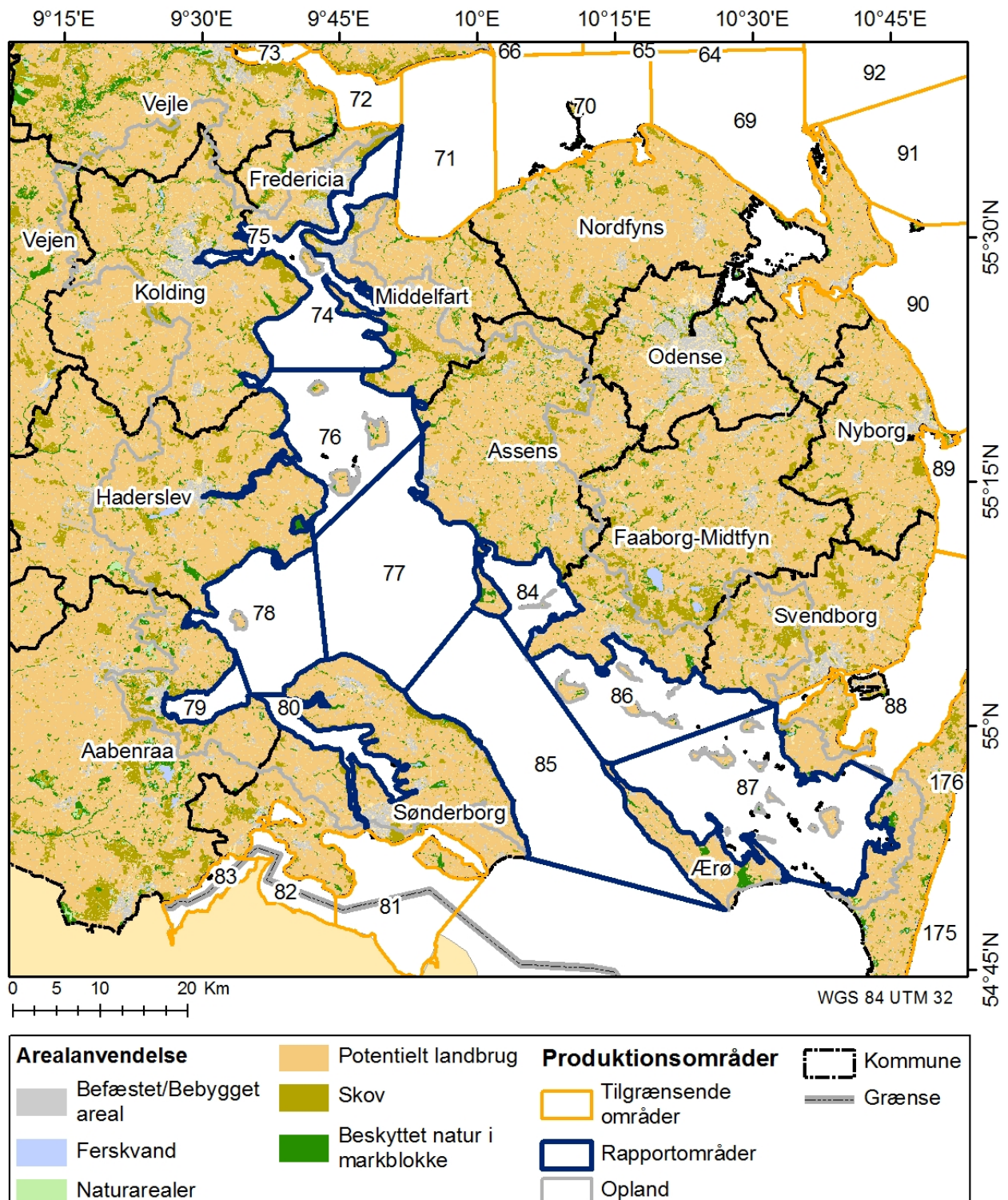
Udledning fra skisaffald til området Lillebælt og det Sydfynske Øhav enten ved tømning til søs eller fra marinaer eller havne vil i henhold til gældende lovgivning ikke forekomme. Hovedparten af spildevand fra marinaer og havne forventes at tilgå tilsluttede rensningsanlæg. Derfor vurderes risikoen for mikrobiel forurening fra marinaer og havne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav som minimal.

I området ligger store byer direkte ned til den nordlige del af Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Områdets byer i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav er typisk kloakerede og tilsluttet et rensningsanlæg. De største enkeltstående punktkilder forventes derfor at være udledninger fra rensningsanlæg, eller diffus udledning fra områdets spredte bebyggelse, som ikke er tilsluttet rensningsanlæg. Disse kilder behandles i *appendiks 6*.

Befolkningstætheden toppe i sommermåneder pga. turisme, som også typisk er de måneder med stor risiko for ekstremnedbør (se *appendiks 7*) og dermed overløbshændelser for urensset spildevand (se *appendiks 6*). Generelt ligger befolkningstallet for områdets kommuner lidt lavere end landsgennemsnittet, og andelen af turister er lavere (10-20% over fastboende) end fx. i muslingeområderne i den vestlige del af Limfjorden.

6.5 Appendiks 5: Arealanvendelse og landbrug

I dette appendiks gives en oversigt over potentiel diffus mikrobiologisk forurening fra marker og særlig landbrugsdrift med punktkildeudledning til Lillebælt og set Sydfynske Øhav.



Figur 6.5.1. Arealanvendelse i oplandet omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Miljø- og Fødevareministeriet 2015).

Arealanvendelsen i Danmark er inddelt i skov, bebyggelse, veje, søer, vandløb og lysåben natur. De lysåbne naturtyper omfatter bl.a. hede, overdrev, eng, mose, klit og strandeng. Opgørelse af arealanvendelse bygger på forskellige statistikker og geografiske kortlægninger, herunder flyfotos. Hovedparten af det danske landareal bruges til landbrug (62 %), efterfulgt af skov (12 %), bebyggelse og veje (10 %), lysåben natur (9 %) samt søer og vandløb (2 %).

Arealanvendelsen omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav domineres af landbrugsdrift (75 %). Produktionsområderne med lavere andel af landbrug har oftest en højere andel af skov (gennemsnit 11 %) og bebyggelse (gennemsnit 8 %) i oplandet. I det opland, som har den højeste andel skov (P79) på knap 22 % og 13 % bebygget areal, er landbrugsandelen 59 %. Områderne P74 og P75 med Fredericia, Middelfart og Kolding har samtidig også en procentdel af skov på respektive 16 % og 12 % i oplandet. P80, P77 og P87 har den højeste andel af landbrug med over 79 % (*figur 6.5.1, tabel 6.5.1*).

Tabel 6.5.1. Fordeling af arealanvendelse i oplandet (Miljø- og Fødevareministeriet 2015).

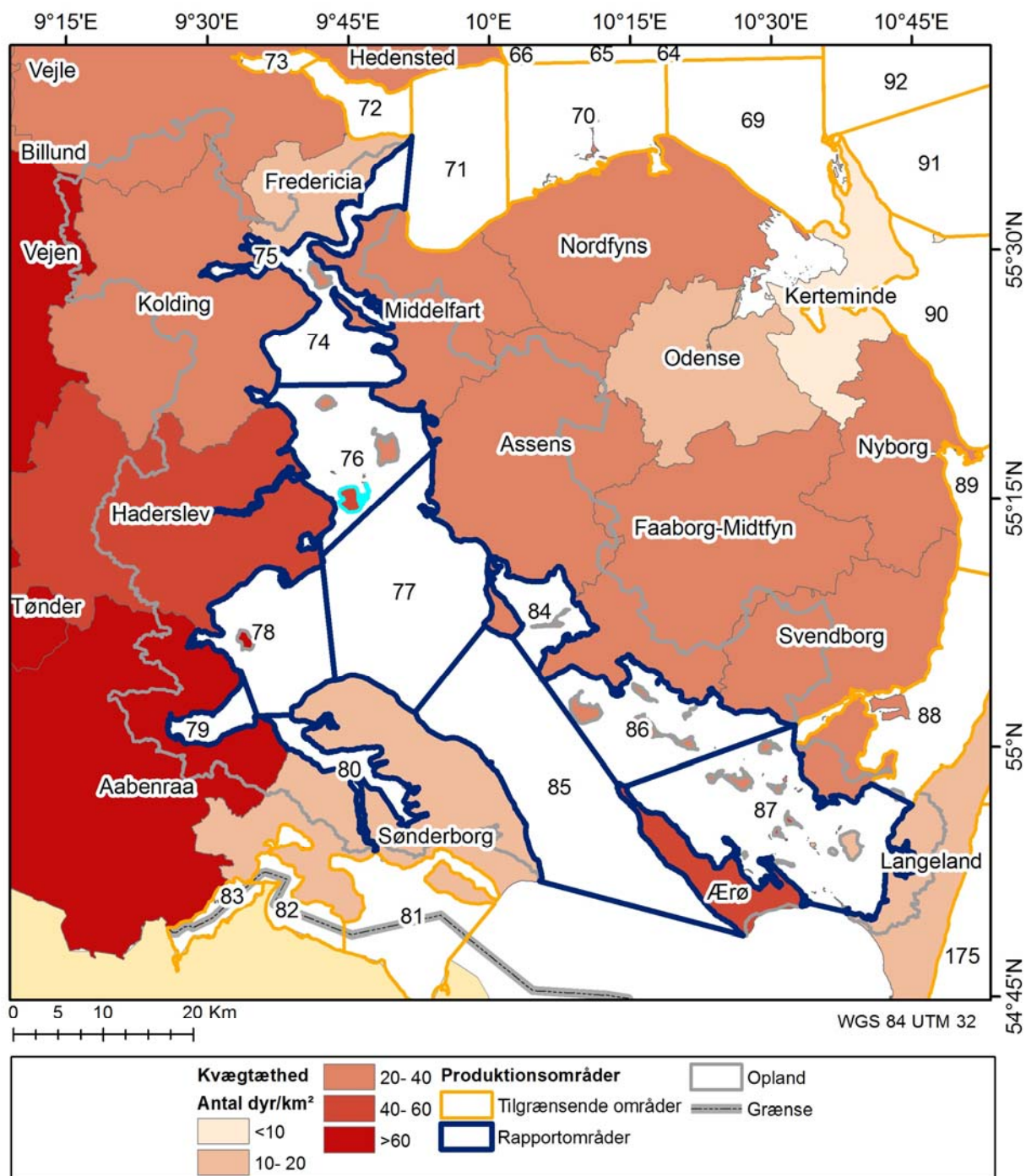
Produktions- område	Befæstet/bebygget areal	Beskyttet natur i markblokke	Ferskvand	Naturarealer	Potentielt landbrug	Skov
74	13,59 %	4,98 %	0,42 %	0,49 %	64,68 %	15,83 %
75	10,31 %	4,02 %	0,69 %	0,47 %	72,15 %	12,37 %
76	6,40 %	5,15 %	1,05 %	0,47 %	76,82 %	10,12 %
77	8,53 %	5,49 %	0,68 %	0,60 %	79,01 %	5,69 %
78	6,05 %	6,01 %	0,87 %	0,80 %	77,09 %	9,20 %
79	12,81 %	6,28 %	0,37 %	0,15 %	58,58 %	21,81 %
80	8,54 %	3,07 %	0,85 %	0,27 %	81,82 %	5,45 %
84	7,31 %	6,06 %	0,93 %	0,30 %	73,68 %	11,72 %
85	5,15 %	4,12 %	0,29 %	0,43 %	78,22 %	11,79 %
86	6,76 %	4,17 %	1,35 %	0,26 %	73,92 %	13,55 %
87	6,57 %	9,84 %	0,48 %	0,59 %	79,72 %	2,80 %
Total	8,24 %	5,15 %	0,81 %	0,45 %	74,66 %	10,69 %

6.5.1 Dyrehold

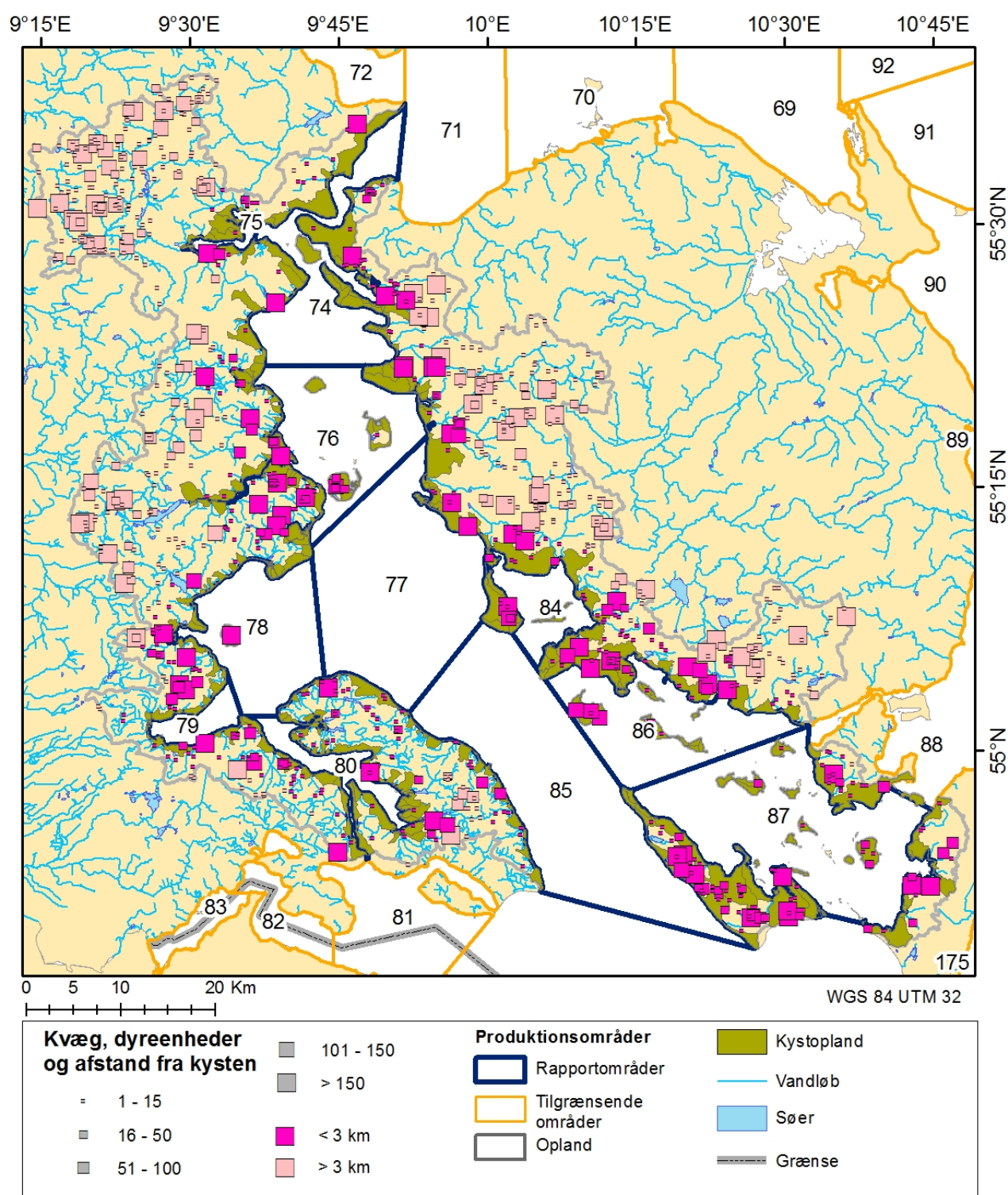
Kvæg og svin er de mest betydningsfulde husdyr i Danmark. De højeste tætheder af kvæg har Esbjerg Kommune med 84,8 dyr pr. km² og Morsø Kommune for svin med 899 dyr pr. km². Blandt kommunerne, som omkranser Lillebælt og det Sydfynske Øhav, har Aabenraa en kvægtæthed på 71 kvæg/km², Ærø med 46 kvæg/km² og Haderslev 44 kvæg/km². I den lave ende ligger Langeland med 18 kvæg/km², Sønderborg med 19 kvæg/km² og Fredericia med 16 kvæg/km² (Statistikbanken 2010; *figur 6.5.2*).

Der er i *figur 6.5.3* skelnet mellem kvægbedrifter, der er placeret under 3 km fra kystlinjen og øvrige bedrifter, da bedrifter placeret under 3 km fra kysten vurderes at udgøre den største risiko i forhold til mikrobiologisk forurening. Generelt ligger der i oplandet til alle produktionsområder både store og mindre gårde, der kan bidrage til mikrobiologisk forurening.

Placering og størrelse af landbrugsejendomme med kvægbesætninger viser, at der er flere større kvægbedrifter tæt på kysten. De kommuner, som har høj kvægtæthed, har typisk også store kystnære bedrifter, såsom Haderslev til P76, Aabenraa til P78 og P79 og Ærø til P85 og P87. Men også langs Fyns kyst til P84, P86 og P74 ligger der store bedrifter inden for 3 km fra kystlinjen (*figur 6.5.3*).



Figur 6.5.2. Tætheden af kvæg i kommuner i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav fordelt på antal kvæg/km² (Statistikbanken 2010).



Figur 6.5.3. Dyreenheder¹⁶ for bedrifter med kvæg i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet. (NaturErhvervstyrelsen 2017).

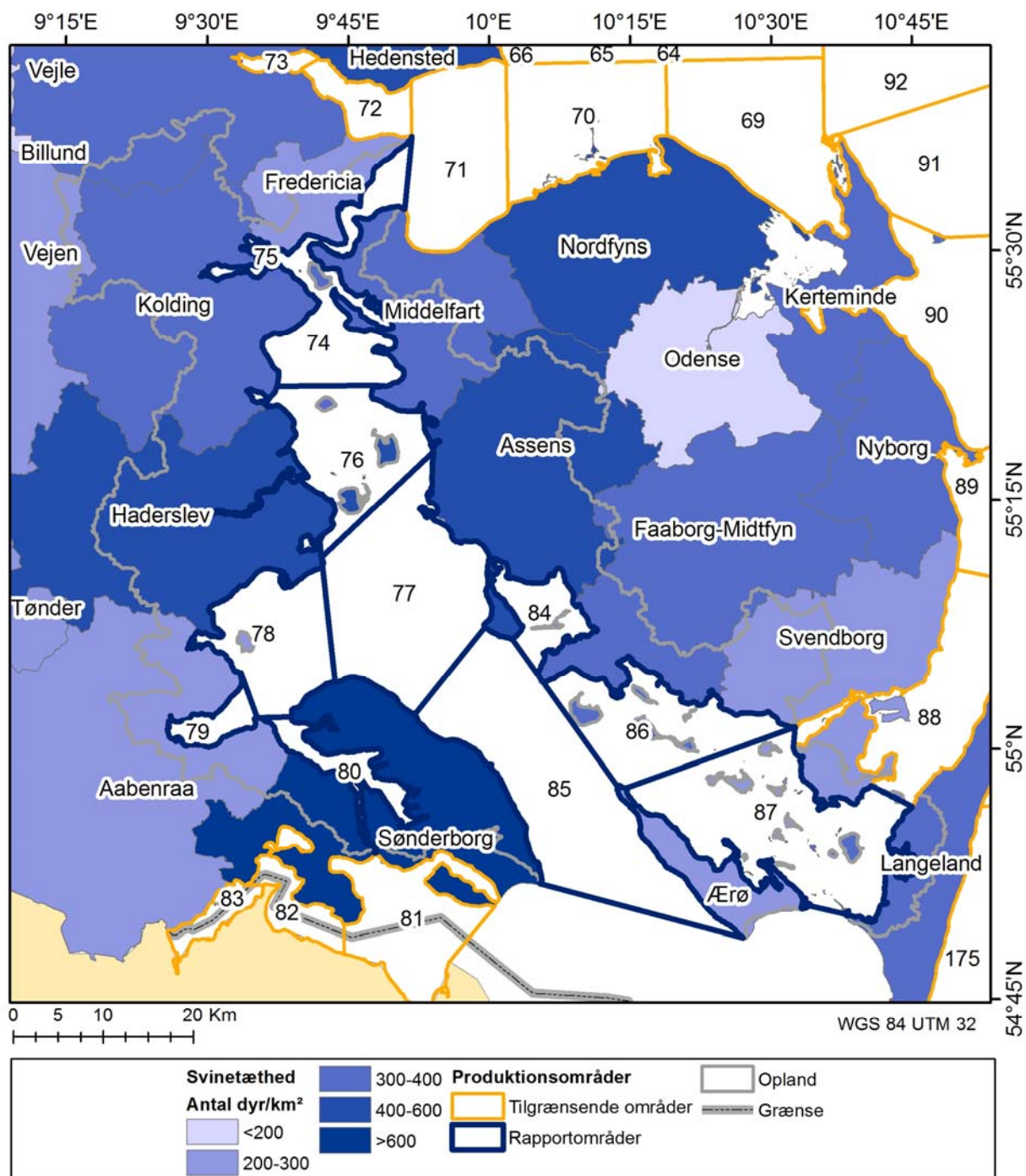
¹⁶ I kortet er antallet af dyr omregnet til 'dyreenheder', hvor 1 dyreenhed svarer til antallet af dyr, der producerer ligeså meget gødning som 1 ko eller svarer til 100 kg kvælstof.

Sønderborg er den kommune, der har den højeste svinetæthed med 825 svin/km², og Assens har den næsthøjeste med 548 svin/km². Svendborg har den laveste tæthed på 250 svin/km² fulgt af Ærø med 259 svin/km² og Aabenraa 274 svin/km² (Statistikbanken 2010; figur 6.5.4).

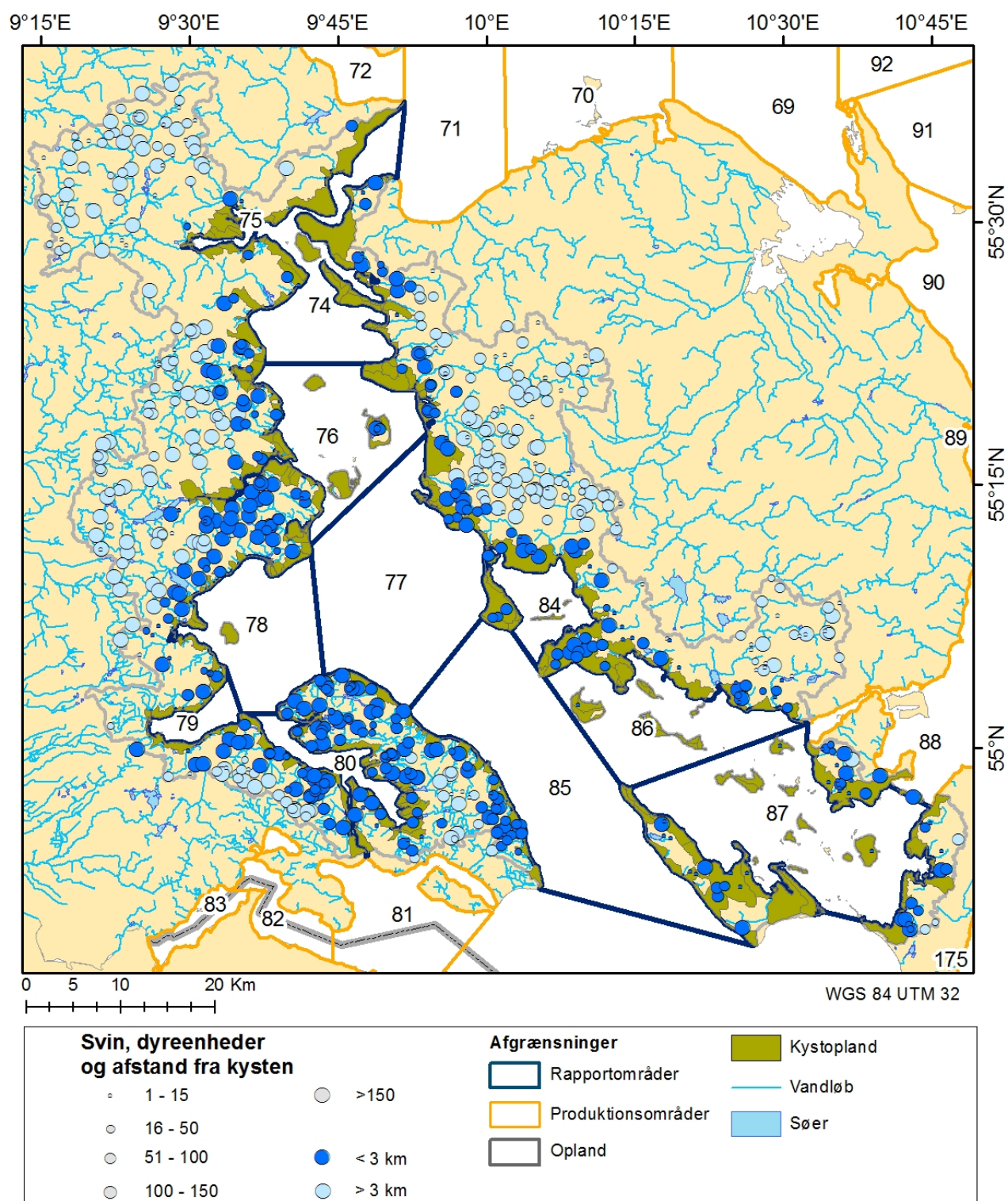
Placering og størrelse af landbrugsejendomme med svinebesætninger (figur 6.5.4) viser, at det største antal kystnære svinefarme er placeret i den sydlige del af området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, især på Als i oplandet til P80, men også i oplandet til P85. I oplandet til P74 og P75 er der den største spredning mellem bedrifterne, men også der ligger der nogle mellemstore kystnære bedrifter som kan give anledning til fækal forurening ved afstrømning i forbindelse med nedbør lige efter udbringelse.

Udbringning af gylle formodes fortrinsvis at ske på marker tæt på svinefarmene for at minimere transportudgifterne, men der er ikke indsamlet data for hvilke marker, der modtager mest gylle. For kommunerne med høj tæthed af både svin og kvæg samlet set må det antages, at alle marker har fået den fulde tilladte mængde gylle (eller anden husdyrgødning) efter husdyrgødningsbekendtgørelsen¹⁷.

¹⁷ Bekendtgørelse nr. 1318 af 26/11/2015 om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.



Figur 6.5.4. Tætheden af svin i kommunerne omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav fordelt på antal svin/km² (Statistikbanken 2010).

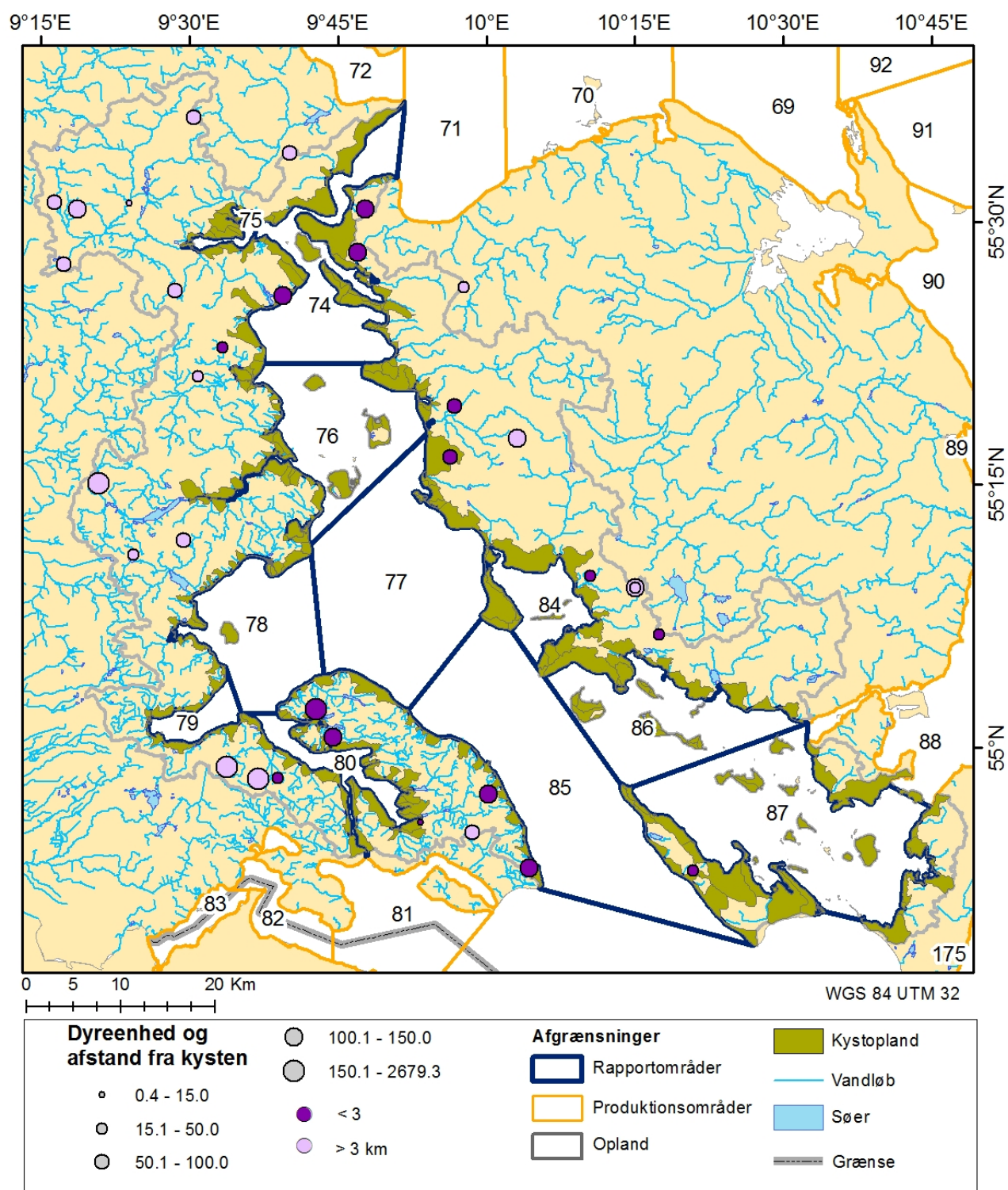


Figur 6.5.5. Størrelsen af bedrifter med svin i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Bedrifter tættere på kystoplandet end 3 km er fremhævet. (NaturErhvervstyrelsen 2017).

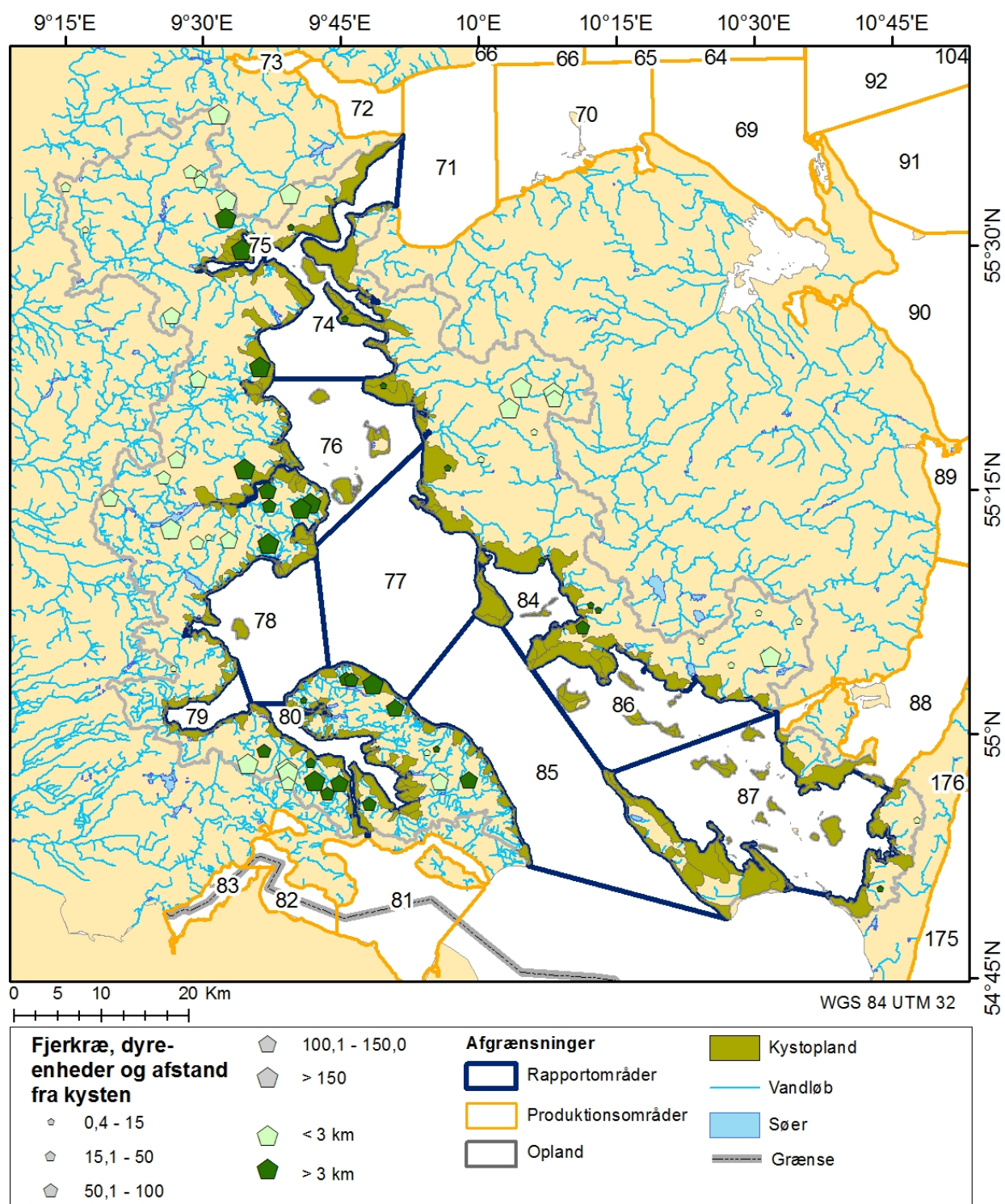
Der ligger kun få pelsdyrfarme i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Der er registreret tre mellemstore pelsfarme i kystoplandet mod P74 (*figur 6.5.6*, to til P85) og en stor og en mellemstor til P80. Der ligger yderligere mindre eller mellemstore farme i flere kystoplande, men ikke i P75, P78, P79, P87 og for P76 kun på Fyn (*figur 6.5.6*).

Bedrifterne med fjerkræ er domineret af høns både til ægproduktion og slagtning. Alle store kystnære bedrifter befinder sig i Jylland eller på Als. Der ligger kun en mellemstor fjerkræfarm på Fyn i oplandet til P84, men på Fyn ligger der adskillige højere op i oplandet (*figur 6.5.7*).

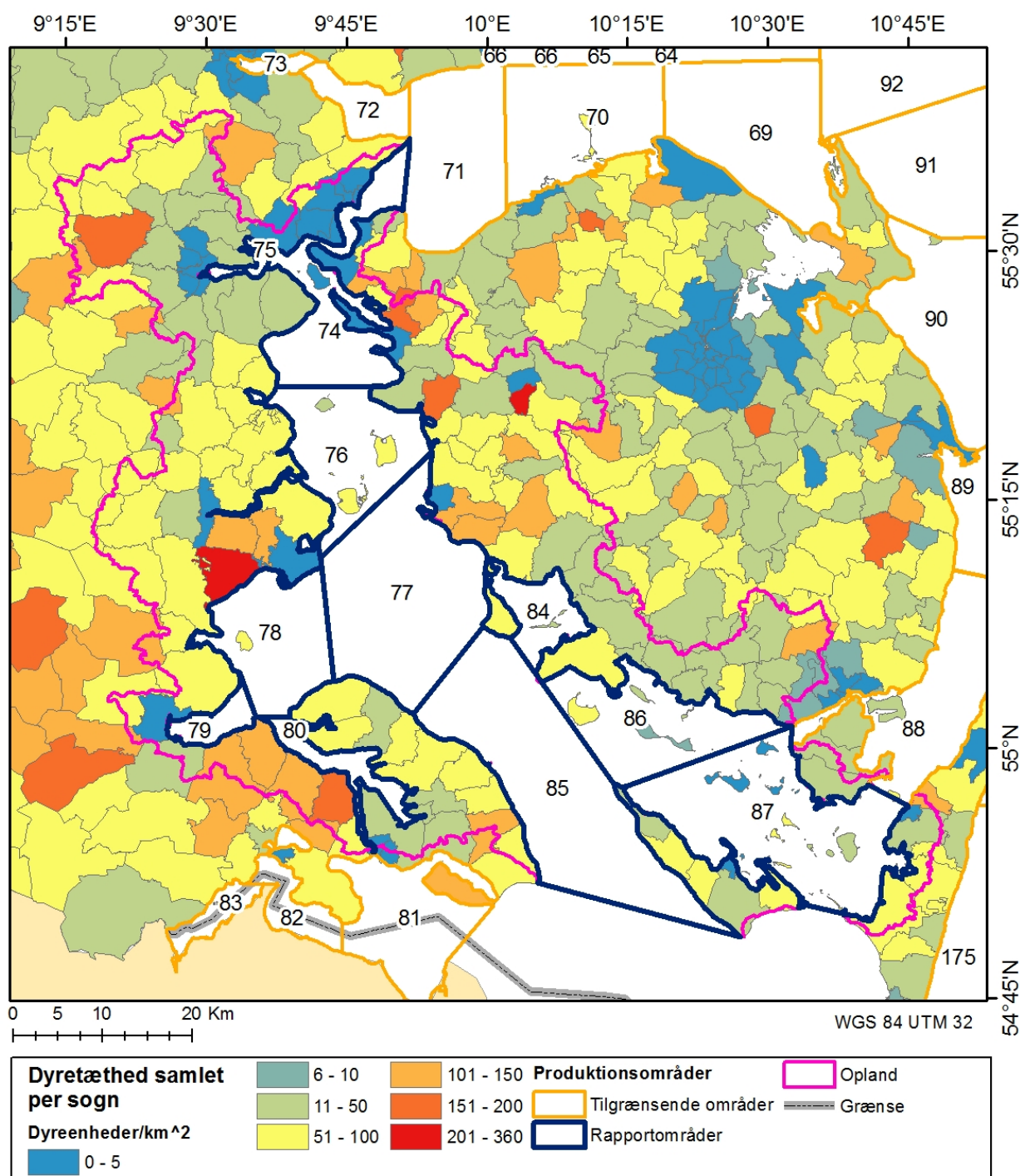
For alle besætninger (ud over de viste arter og grupper indgår i denne opgørelse desuden hovdyr) er der i oplandet til P78 opgjort på sogneniveau den mest intensive kystnære besætning, fulgt af P80, P74 og P76. Den laveste besætningstæthed er der i oplandet til P75, P87 og P86 (*figur 6.5.8*). Samlet ligger dyretætheden med 66 dyreenheder/km² lidt højere end landsgennemsnittet på 58 dyreenheder/km².



Figur 6.5.6. Størrelsen af pelsdyrfarme i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (NaturErhvervstyrelsen 2017) omregnet til dyreenheder.



Figur 6.5.7. Størrelsen af fjerkræfarme i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (NaturErhvervstyrelsen 2017), omregnet til dyreenheder.



Figur 6.5.8. Tætheden for alle besætninger i sognene omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav fordelt på dyreenheder/km² (baseret på NaturErhvervstyrelsen 2017).

6.5.2 Husdyrgødning

Det er sandsynligt, at husdyrgødning indeholder patogene bakterier og virus såsom *E. coli*, *Salmonella*, *Campylobacter* eller rotavirus og hepatitis E virus (Krog m.fl. 2014), som efter udbringning på dyrkningsarealer vil kunne overleve i kortere eller længere tid i jordmiljøet. Der vil derfor være en øget risiko for, at bakterier og virus kan blive skyllet ud i dræn, vandløb, søer og hav ved kraftig afstrømning fra arealer med nyligt tilført husdyrgødning.

Risikoen for at den medfølgende mikrobiologiske forurening giver problemer for muslinger, afhænger af afstanden til kysten samt hårdførheden af de pågældende bakterier og virus. I oplandet forekommer hovedsageligt bedrifter med mindre dyretætheder, men mange af disse ligger i den kystnære zone og dermed er der stort potentiale for mikrobiologisk forurening fra husdyrgødning i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

Udbringning af husdyrgødning reguleres af husdyrgødningsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet 2017), som forbyder udbringning af gødning mellem 15. november - 1. februar, for marker med flerårige afgrøder dog 1. oktober - 1. marts. Desuden er der begrænsning på udbringningen fra tidspunktet, hvor der er høstet (dog senest 1. oktober) til 15. november, afhængig af afgrødetypen. Afhængig af nedbørsmængden, målt i forhold til DMI's klimanormal for uge 28-38 (se *appendiks 7*), kan der udbringes ekstra gylle inden for perioden, hvis det har regnet mere end klimanormalen. Husdyrgødningen skal for de fleste afgrøders vedkommende straks nedfældes direkte i jorden, men for ikke-opdyrkede marker senest 6 timer efter udbringning.

Gyllen indgår i gødningsplanerne for markerne, så der kan maksimalt spredes gylle svarende til den mængde kvælstof, som afgrøden kræver. Ved udbringningen nedfældes gyllen i jorden ved hjælp af tryk for at minimere afstrømningen. Der må udbringes gødning svarende til 1,4 dyreenheder pr. ha pr. planperiode (1. august - 31. juli) (dog op til 1,7 for blandede besætninger uden svin og 2,3 for hovedsageligt kvægbesætninger). Anvendelsen af gødning er baseret på kvælstofindholdet, og § 33 i husdyrgødningsbekendtgørelsen anviser regler for landbrugsbedrifter, der har større mængde husdyrgødning, end de har marker til, for at sikre at gyllen anvendes til andre formål (fx gasproduktion).

Da husdyrgødning ifølge husdyrgødningsbekendtgørelsen kun må udbringes i perioden februar og frem til høst i november, og da ekstreme regnhændelser primært forekommer i denne periode, er der en risiko for mikrobiologisk forurening i forbindelse med ekstreme regnhændelser eller meget regnfulde år.

De højeste tætheder af svinebrug er på Als, ved Assens og Haderslev kommuner, med lidt mindre tætheder i Kolding/Middelfart og Faaborg-Midtfyn. De største besætninger ned til produktionsområderne findes på Als, specielt den sydøstlige del i oplandet til P85, nordkysten ved P77 og P78 og langs store dele af P80, både på Alssiden og Jyllandssiden af Als Sund. I oplandet til det Sydfynske Øhav findes de store besætninger især i området i den nordlige del af P86 (Lyo Krog) og enkelte mellemstore brug ligger ud til P87. Længere nordpå i Lillebælt findes et større antal svinebrug, hvoraf nogle ligger helt ned til vandet ved Åkrog Bugt på østsiden af P77. På Jyllandssiden overfor ved Sandvig er der et større antal svinebrug lidt inde i landet, men med mange vandløb, der kan lede eventuel forurening ned til Sandvig på nordkysten af P78. Længere oppe i P76 er der enkelte svinebrug på Jyllandssiden og Båge, der ligger ud til Lillebælt, hvor det i P74 er nordsiden af Gamborg Fjord, der har flere større og mindre svinebrug i oplandet. Endelig er der et enkelt brug i Gudsø Vig i nordenden af P75 og ved Rojle Klint i den nordligste del af Lillebælt.

Den højeste tæthed af kvægbrug er i Aabenraa Kommune, og lidt lavere tæthed i Haderslev og Ærø Kommuner. De fleste større kvæghold inden for 3 km fra kysten findes på Ærø med afstrømning til den sydøstlige del af P85 samt

et enkelt større kvægbrug med afstrømning til P87. I oplandet til P87 på Langeland er der også et par større kvægbrug. Langs sydkysten af Fyn ud til det Sydfynske Øhav er der en række kvægbrug nord for Fjellebro i oplandet til den sydlige del af P86 og på Lyø og på Fynsside af Lyø Krog. På Helnæs er der to større kvægbrug med potentiel afstrømning til P84. På Årø i P76 er der en del mindre kvægbrug, men der er flere større kvægbrug i oplandet til P76 på Jyllandssiden af Årø Sund. Der er tre større brug i oplandet i bunden af Gamborg Fjord i P74 samt et enkelt kvægbrug på Jyllandssiden ved Solkær Enge (figur 6.5.3).

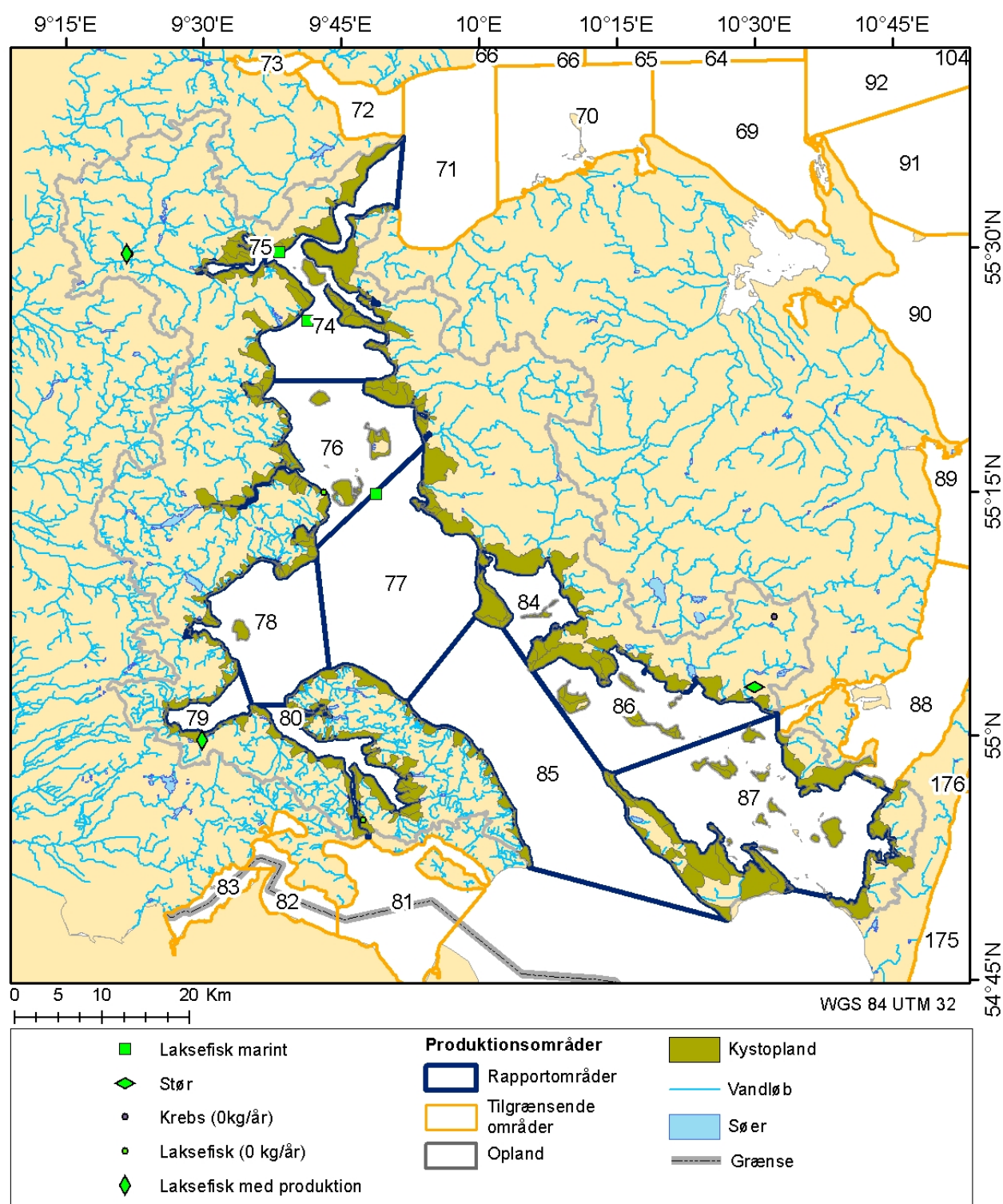
Ud over kvæg og svin findes der 13 pelsdyrfarme i oplandet til Lillebælt og det Sydfynske Øhav, men kun ved Solkær Enge i oplandet til P74 og på Sydals ligger de ud til kysten. De to på nord-Als og den ene ned til Gamborg Fjord er dog større end de øvrige og ligger ned til vandløb/kystoplandet og kan derfor være kilder til mikrobiologisk forurening, se figur 6.5.6. En række større fjerkræfarme ligger på Als (P77) og området omkring Als Fjord (P80) samt P76 ved Årø Sund og Haderslev Fjord. Der ligger to i området omkring Kolding Fjord (P75) og den sidste større ud til P74 på Jyllandssiden (figur 6.5.7).

6.5.3 Hav- og dambrug

E. coli og *Salmonella* er knyttet til tarmmiljøet i varmblodede dyr, og derfor er *E. coli* og *Salmonella* velegnet som indikatorer for fækal forurening. Generelt set er hverken *E. coli* eller *Salmonella* derfor knyttet til fisk, og fisk udgør derfor ikke en kilde for disse bakterier. Derimod kan man ikke udelukke, at spildevand eller foder kan forårsage en højere mikrobiologisk forurening omkring hav- og dambrug (Håstein m.fl. 2006; Gorlach-Lira 2013). Der er enkelte bakterieslægter som *Vibrio*, *Hafnia*, *Streptococcus* og *Mycobacterium*, der kan overføres mellem fisk og mennesker (Håstein m.fl. 2006). Der er dog en øget adgang til kulstof og næringssalte i forbindelse med hav- og dambrug, som gør, at bakterier får bedre vækstforhold end i områder uden hav- og dambrug (Gorlach-Lira m.fl. 2013). Dette kan påvirke sammensætningen af og antallet af bakterier i vandet omkring og især under havbrug (Nogales m.fl. 2011). Om coliforme bakterier favoriseres og har en forøget overlevelse ved hav- og dambrug er sandsynligvis meget afhængigt af de lokale forhold, så tilstedeværelsen af hav- og dambrug vurderes ikke generelt at være et mikrobiologisk problem.

Der er i 2017 registreret tre havbrug med laksefiskproduktion – to i P74 og en i P77 tæt ved grænsen til P76 (figur 6.5.9).

Der er registreret tre dambrugsanlæg med aktuel produktion i oplandet (figur 6.5.9). En laksefiskproduktion er lokaliseret tæt ved P79 og en storproduktion ved kysten mod P86, mens den anden lakseproduktion ligger længere op i oplandet til P75.



Figur 6.5.9. Fiskeproduktion i 2017 i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (CHR 2017).

6.5.4

6.5.5 Konklusion

I oplandet for Lillebælt og det Sydfynske Øhav er størrelsen af husdyrbesætninger over landets gennemsnit, og der ligger mange bedrifter i den kystnære zone. På kysten til P78 ligger sognet med den største dyretæthed i besætninger i oplandet. De største kystnære svinebrug findes i den sydvestlige del af oplandet til P76-P78, P80 og P85, mens kvægbedrifterne ligger mere jævnt fordelt med undtagelsen af den nordlige del og Sønderborg. Både kvæg- og svinebrug forøger risikoen for direkte udledning til produktionsområderne og udledninger via vandløb, som kan transportere mikrobiologisk forurening. Der er også et mindre antal fjerkræ- og pelsdyrbrug i området, men de fleste ligger ikke ned til kysten.

Risiciene for mikrobiologisk forurening fra husdyr er størst imellem 1. februar og 15. november i forbindelse med regnhændelser umiddelbart efter udbringning af husdyrgødning. Fra markerne høstes i efteråret (senest 15. november) til februar er det ikke tilladt at udbringe husdyrgødning på markerne.

Der ligger i området tre havbrug og to kystnære dambrug i forbindelse med produktionsområderne P74, P77, P79 og P86.

6.6 Appendiks 6: Spildevand

I dette appendiks gives en oversigt over spildevandsrenseanlæg, industri og spredt bebyggelse, der er placeret omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. På basis af den forventede udledning af urensset spildevand (baseret på tal fra 2015, se *tabel 6.6.1*) til området er der foretaget en vurdering af risikoen for mikrobiologisk forurening fra spildevand inden for de enkelte produktionsområder.

6.6.1 Renseanlæg og industriel udledning

Vandmiljøplan I medførte i årene 1987 til 2004, at behandlingen af byspildevand gennemgik betydelige forbedringer inden for tilslutningsgrad og rensningsteknologi. Resultatet var, at hovedparten af alt spildevand fra kloakerede ejendomme, industri o.l. (93,2 %) i Danmark i 2015 blev behandlet på avancerede rensningsanlæg (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017). Et avanceret rensningsanlæg omfatter både mekanisk og biologisk rensning efterfulgt af behandling i nitrifikations-/denitrifikationsanlæg. Det skal bemærkes, at behandling af spildevand i et avanceret rensningsanlæg ikke nødvendigvis reducerer forekomsten af mikrobiologisk forurening. For de resterende 6,8 % af spildevandet bliver 4,5 % rensset mekanisk, biologisk og kemisk, mens 2,1 % renses enten kun mekanisk eller mekanisk og enten kemisk eller biologisk. Kun 0,05 % ledes urensset ud i Danmark (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Der var i 2015 311.520 ejendomme i Danmark, der ikke var tilsluttet kloakledning og derfor ikke var tilsluttet et renseanlæg. Hovedparten af disse ejendomme er helårsbeboelser (64 %), 33 % er sommerhuse og 3 % er kolonihaver og andet (se *afsnit 6.6.2*) (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017). Heraf ligger der 6.641 ejendomme maks. 3 km fra kysten i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, der ikke er kloakeret (*figur 6.6.2*).

38 spildevandsrensningsanlæg har direkte udløb til produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav eller ligger inden for 1 km fra kysten og kan derfor udgøre en potentiel risiko for forurening ved overløb i forbindelse med regnhændelser. De kystnære anlæg er samtidig de største anlæg med udledning af 10.439 mio. kubikmeter fra Fredericia Spildevand A/S til P74, Kolding Centralrenseanlæg med 10.136 mio. m³ til P74, Haderslev Centralrenseanlæg 6.087 mio. m³ til P76 og Fåborg Renseanlæg 6.314 mio. m³ til P86 (*figur 6.6.1; tabel 6.6.1*).

Derudover ligger 19 anlæg længere oppe i vandsystemet i oplandet (*tabel 6.6.1; figur 6.6.1*). Den største samlede udledning er til P74 med 27 mio. m³ fulgt af P76 med 11 mio. m³ og P86 med 8 mio. m³ (*tabel 6.6.1*).

I området omkring Lillebælt og Als Sund er der særlige industrielle udledninger, alle sammen mindre end 1 km fra kysten. Udledningerne sker til P74, P77, P78 og P80 (*figur 6.6.1; tabel 6.6.3*). Udledningerne kommer fra forskellige typer af industri, og spildevandet vil derfor have forskellig sammensætning. Det er fortrinsvis et slagteri og et mejeri, der forventes at kunne bidrage med mikrobiologisk forurening.

Tabel 6.6.1. Data for rensningsanlæg i kommuner omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (PULS 2015; Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Produktions- område	Kommune	Navn	Type *	Udledt rensset spildevand (i 1.000 m ³ /år)	Udledning til produktions- området
74	Fredericia	Fredericia Spildevand A/S	MBNDK	10.439	direkte/kystnært
	Kolding	Kolding Centralrens.	MBNDK	10.136	direkte/kystnært
		Trappendal	MBNK	282	direkte/kystnært
	Middelfart	Fænø Gods Renseanlæg	MBN	4	direkte/kystnært
		Gelsted Renseanlæg	MBNDKL	514	opland
		Husby Renseanlæg	BS	8	opland
		Middelfart Centralrenseanlæg	MBNDK	4.019	direkte/kystnært
		Middelgrundvej 14 Renseanlæg	M	5	direkte/kystnært
		Nr. Åby Renseanlæg	MBNDKF	1.241	opland
		Udby Behandlingshjem Rens.	BS	4	opland
75	Kolding	Højrup Renseanlæg	MB	16	opland
		Jordrup Renseanlæg	MBNK	194	opland
		Lunderskov Renseanlæg	MBNK	680	opland
	Vejle	Ågård Renseanlæg	MBNK	319	opland
76	Assens	Årup Renseanlæg	MBNDK	915	opland
		Tommerup St. Renseanlæg	MBNDKL	319	opland
		Vissenbjerg Renseanlæg	MBNDK	1.199	opland
	Haderslev	Årøsund	MK	408	direkte/kystnært
		Haderslev Centralrenseanlæg	MBNDK	6.071	direkte/kystnært
		Vojens	MBNDKS	1.036	opland
	Kolding	Christiansfeld	MBNDK	1.069	opland
77	Assens	Å Strand Renseanlæg	MBNDK	510	direkte/kystnært
		Assens Centralrenseanlæg	MBNDK	1.548	direkte/kystnært
	Sønderborg	Arnbjerg Feriecenter	M	11	direkte/kystnært
		Himmark	MBNDK	1.949	opland
		Lavensby Camping	MK	4	direkte/kystnært
78	Aabenraa	Genner	MBN	233	direkte/kystnært
		Genner Hoel Camping	M	11	opland
		Løjt (Brøde) Centralrenseanlæg	MB	467	direkte/kystnært
	Haderslev	Ehlershjemmet	M	5	direkte/kystnært
		Halk	MK	377	direkte/kystnært
		Helsehjemmet Behandlingshjem	BS	10	direkte/kystnært
		Sønderballe Camping	BS	13	direkte/kystnært
	Sønderborg	Dyvig Kro	M	8	direkte/kystnært
		Lønsømade Feriehjem	M	3	direkte/kystnært
79	Aabenraa	Stegholt Centralrenseanlæg	MBNDF	5.118	direkte/kystnært
		Stenneskær	MBNDK	882	direkte/kystnært
80	Sønderborg	Ballebro Færgetro	MB	8	direkte/kystnært
		Blans	MBN	110	direkte/kystnært
		Sønderborg Centralrenseanlæg	MBNDK	5.301	direkte/kystnært
		Sandbjerg Slot	M	6	direkte/kystnært
84	Assens	Gummerup Renseanlæg	MBNDKL	967	opland
		Hårby Renseanlæg	MBNDK	727	opland

tabel fortsætter på næste side ►

Tabel 6.6.1. Data for rensningsanlæg i kommuner omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (PULS 2015; Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Produktions- område	Kommune	Navn	Type *	Udledt rensset spildevand (i 1.000 m ³ /år)	Udledning til produktions- området
85	Ærø	Søby Renseanlæg	MBNK	155	direkte/kystnært
		Vester Møllegård Renseanlæg	BS	4	opland
	Sønderborg	Als Kursus- Og Feriecenter	M	4	direkte/kystnært
		Hummelvig	MBNDK	776	direkte/kystnært
		Kettingskov Sommerhusområde	M	25	direkte/kystnært
86	Faaborg-Midtfyn	Fåborg Renseanlæg	MBNDK	6.314	direkte/kystnært
		Lyø Renseanlæg	MBN	21	direkte/kystnært
		Pensionat (Avernakø)	M	6	direkte/kystnært
	Svendborg	Egebjerg Syd Renseanlæg	MBNDKL	980	direkte/kystnært
		Hørup Renseanlæg	MBNDKL	667	opland
87	Ærø	Ærøskøbing Renseanlæg	MBNDK	351	direkte/kystnært
		Marstal Renseanlæg	MBNDK	834	direkte/kystnært
	Langeland	Rudkøbing Renseanlæg	MBNDK	1.187	direkte/kystnært
	Svendborg	Bjerreby Renseanlæg	MBNDK	276	direkte/kystnært

*Forklaring: M mekanisk, B biologisk, N nitrifikation, D denitrifikation, K kemisk rensning, L lagunefiltrering, BS biologiske sand-filtre, RZ rodzone.

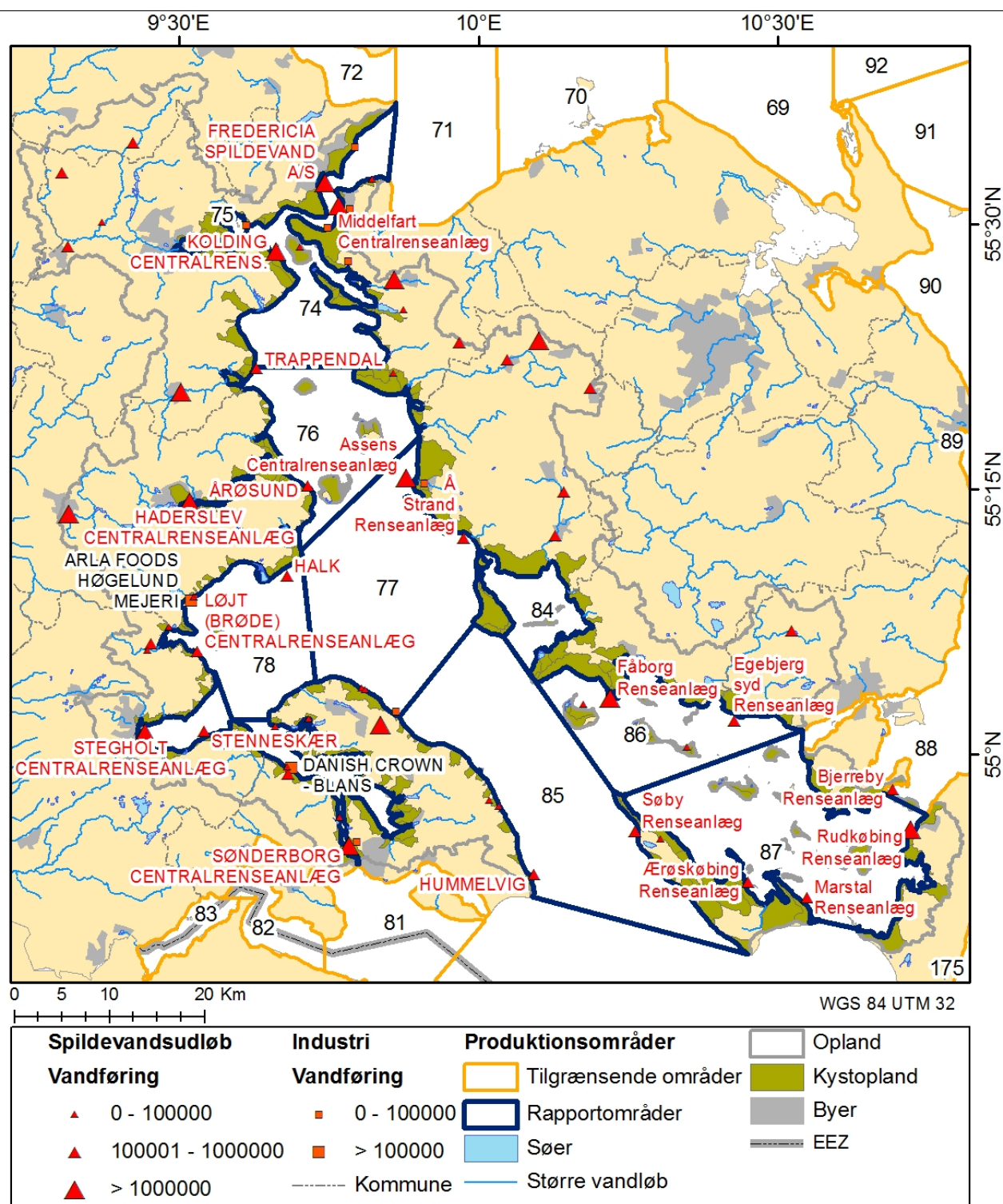
Tabel 6.6.2. Samlede kommunale udledninger i oplandet omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017).

Produktionsområde	Udledt rensset spildevand (i 1.000 m ³)
85	964
78	1.127
75	1.209
84	1.694
87	2.648
77	4.022
80	5.425
79	6.000
86	7.988
76	11.017
74	26.652
Total	68.746

Tabel 6.6.3. Industrielle udledninger omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (PULS 2015; Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017; Naturstyrelsen 2015c).

Vækst 2017, Naturstyrelsen 2018).

Produktions- område	Kommune	Navn	Udledning	Vandføring
74	Fredericia	DONG Olierør A/S	direkte	17.180
		Elsam A/S, Skærbækværket	direkte	0 (2015), 23.000 m³ (2014)
	Middelfart	ITW Construction Products	direkte	31.184
		Rebbelsgrave Losseplads, afv. 1	<1 km	15.833
		Rebbelsgrave Losseplads, afv. 2	<1 km	15.833
		Rebbelsgrave Losseplads, afv. 3	<1 km	15.833
		Trefor, Staubyskov Vandv., afv. 1	<1 km	48.180
		Trefor, Staubyskov Vandv., afv. 2	<1 km	48.180
		Trefor, Staubyskov Vandv., afv. 3	<1 km	48.180
	74 Total			240.403
77	Assens	Assens Vandforsyning, Kildebakken afv.	<1 km	36.006
	Sønderborg	DANFOSS A/S	direkte	48.946
77 Total			84.952	
78	Haderslev	ARLA FOODS HØGELUND MEJERI	direkte	144.381
78 Total			144.381	
80	Sønderborg	Danish Crown - Blans	direkte	638.855
		Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	<1 km	12.009
		Sønderborg KVV I/S Røggaskondensering	<1 km	20.386
80 Total			671.249	
Total			1.140.985	

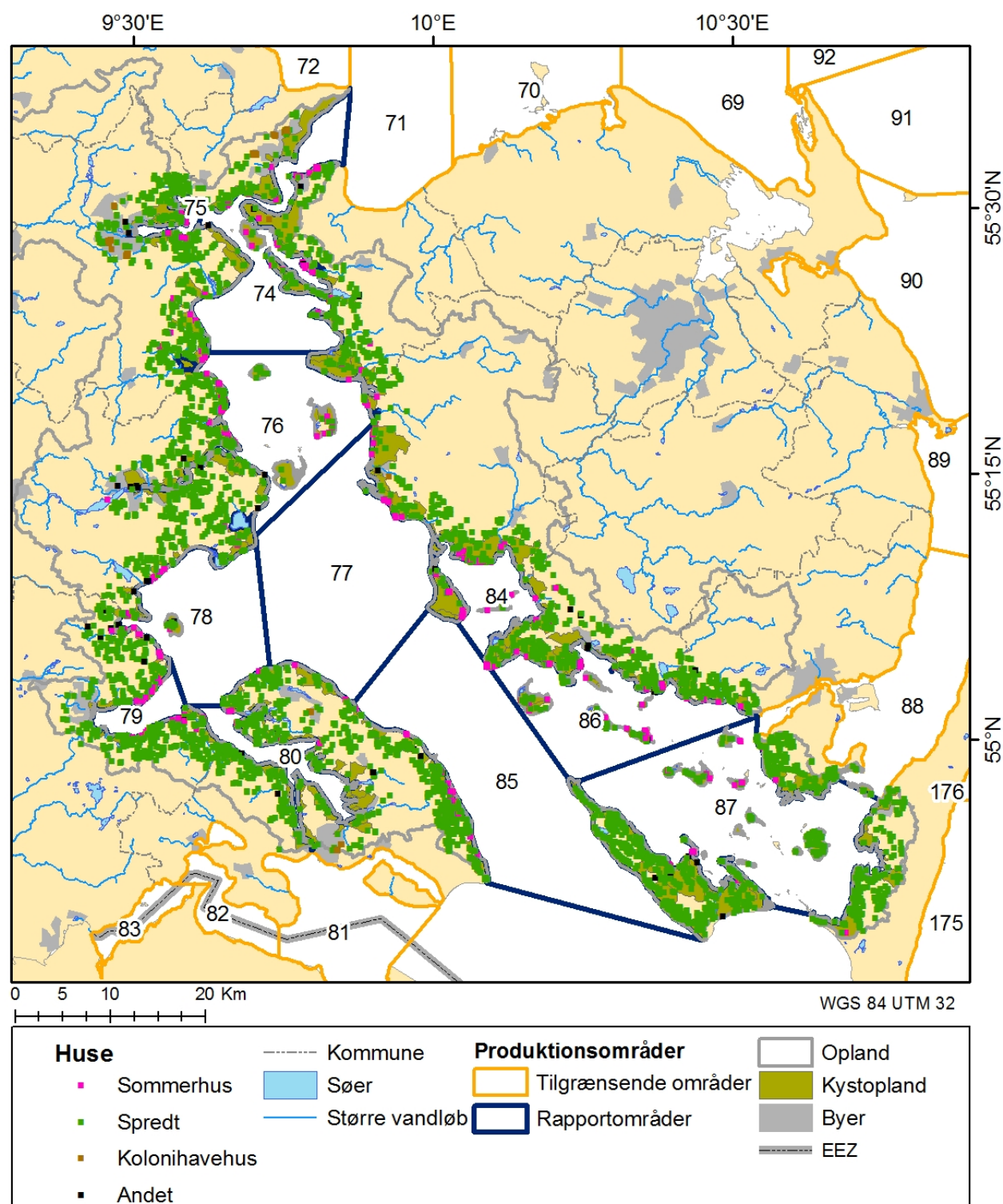


Figur 6.6.1. Oversigtskort over renseanlæg og industri inden for oplandsgrænsen omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (PULS 2015).

6.6.2 Huse uden tilslutning til renseanlæg

I området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (op til 3 km fra kysten) er der 6.641 huse, som ikke er koblet til et renseanlæg. Husene inddeles i sommerhuse, spredt bebyggelse som landbrugsejendomme og enkeltstående huse. Derudover er der en 'Andet' kategori, som er udefineret (mindre end 1 % af husene). De ukloakerede huse er jævnt fordelt omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav, men der er stor forskel på hvor mange huse, der ligger i de enkelte produktionsområders opland. De fleste ukloakerede huse (16 %, optalt med GIS)

ligger i oplandet til P76, dog med de fleste omkring Haderslev Fjord og ikke den åbne del af P76. I oplandet til P87 ligger 15 % til P74 og i P85 ligger 12 %. Færrest ukloakerede huse ligger i oplandet til P77 (3 %) og til P84 (4 %) (tabel 6.6.4; figur 6.6.2). Hvis man sammenligner antallet af ukloakerede huse med produktionsområdernes størrelse, er der i oplandet til P75 langt de fleste huse pr. vandoverflade, P79 og P80 har en høj tæthed, mens tætheden er lavest for P77. For P78, P85 til P87, som har relativ kort kystlinje, er tætheden desuden lav. På Als er området omkring Mommarmark og op til Fynshavn syd dog tæt belagt med ukloakerede ejendomme ud til P85. Spredt bebyggelse dominerer med 86 % af ukloakerede huse, mens sommerhuse udgør 10 % (figur 6.6.2).



Figur 6.6.2. Oversigtskort over spredt bebyggelse op til 3 km fra produktionsområderne (PULS 2015).

Tabel 6.6.4. Antallet af huse, der ikke er tilsluttet renseanlæg i kommunerne omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (PULS 2015).

Produktions områder	Type				Total	Areal	Antal huse/produktions områdets areal
	Andet	Koloni havehus	Sommerhus	Spredt			
P74	11	133	75	602	821	175	4,7
P75	3	50	31	416	500	12	42
P76	9		133	889	1.031	190	5,41
P77	1	4	33	154	192	328	0,6
P78	14	14	92	419	539	166	3,3
P79	2		37	333	372	32	11
P80	7	18	14	539	578	53	11
P84	4		54	235	293	68	4,3
P85	8		50	723	781	399	2
P86	4		69	484	556	185	3
P87	4		63	910	975	343	2,8
Total	67	219	651	5.704	6.638		

Data fra Miljø- og Fødevarerministeriets spildevandsdatabase (PULS, 2015) viser, at i forhold til renseanlæggene udgør udledningen fra de ukloakerede huse ca. 1% af den samlede udledte spildevandsmængde opgjort i personækvivalenter (PE) ((16.033 personækvivalenter (PE) for kystnære huse <3 km fra kystlinien af 1.613.729 PE som dimensionerede kapacitet for hele opland PULS sætter en gennemsnitlig udledning fra ukloakerede huse 'spredt' til 2,5 personækvivalent pr. år og sommerhuse til 0,5 PE, da de ikke forventes at være i brug hele året. Kategorien 'Andet' dækker mest over hotellers tilbygninger, daginstitutioner o.l. og er sat til udledning af 20 PE i overensstemmelse med PULS databasen. De reelt udledte mængder var ca. 69 mio. km³ spildevand fra renseanlæg (tabel 6.6.1 og 6.6.2), men der er ingen data for den reelt udledte mængde fra ukloakerede huse.

PULS databasen indeholder detaljer om renseanlægstypen, og heraf fremgår det for 2015, at 37 % af husene uden tilslutning til fælles kloak i rapport området havde rensning før udledning til dræn eller nedsivning, 36 % havde rensning med direkte udledning, 12 % ingen rensning men nedsivning, 8 % intet afløb, 4 % samletank og de resterende 3% udledte urensset spildevand (PULS 2015).

6.6.3 Regnbetinget udløb

På grund af generelt stigende nedbørsmængder og ved hændelser med kraftig regn er der risiko for overløb af urensset spildevand fra renseanlæg til deres recipient (vandløb eller havet), (se *appendiks 7*). Kommunerne er derfor i gang med at lave klimaplaner¹⁸, som skal sikre færrest mulige overløb i fremtidens klima.

Ud fra data for bakterieindhold i vand fra renseanlæg, henfaldstider og transporthastighed af mikrobiologisk forurening i vand er det muligt at estimere, om et vandområde er påvirket af overløb fra renseanlæg (Erichsen m.fl. 2006). Eksempelvis estimerede Erichsen m.fl. (2006) niveauet af *E. coli* ved forskellige regnhændelser for en udledning til Giber Å (ålbø syd for Aarhus) som funktion af tiden efter regnhændelsen. Tilsvarende modeller blev anvendt for

¹⁸ www.klimatilpasning.dk

overløb til Knebel Vig som et modeleksempel på en lukket fjord med en salinitet på 15 og 20 grader varmt vand og 5 meters sigtdybde.

Der blev testet 3 modeller (*tabel 6.6.5*), og forudsigelsen af den mikrobiologiske forurening var meget varierende efter modelvalg. Modellerne forudsagde, at hvis der ikke blev taget hensyn til både fortynding og henfald, ville niveauet af den mikrobiologiske forurening ikke komme på et acceptabelt niveau før flere dage efter udledningen. Hvis beregningerne inkluderede en model for fortynding og henfald, estimerede modellen, at et acceptabelt niveau, jf. *tabel 6.6.5*, ville nås efter 19-24 timer. Anvendes en dynamisk model, der yderligere inkluderer vandbevægelser, ville tiden til et acceptabelt niveau nås efter hhv. 16 timer (Giber Å) og 8 timer (Knebel Vig). Modellerne er område-specifikke men peger på, at forurening fra relativt korte overløb kan resultere i mikrobiologisk forurening af varigheder på flere dage.

Tabel 6.6.5. Forudsigelser med modeller til beregning af tiden for henfald og fortynding af en mikrobiologisk forurening fra 5 timers overløb fra renseanlæg med 9.000.000 *E. coli*/100 ml til 500 *E. coli*/100 ml (EU's blå flags kriterium) (Erichsen m.fl. 2006).

Eksempel område	Udledningspunkt	Henfald alene	Fortynding og henfald	Fortynding og henfald
		geometrisk model	geometrisk model	dynamisk model
Giber Å	6-8 timer	>> 48 timer	19 timer	16 timer
Knebel Vig	6-8 timer	-	24 timer	8 timer

I 2015 blev der registreret 19.816 regnbetingede udledninger fra overløbsbygværker og separat kloakerede områder (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017) i hele Danmark. Dette tal er baseret på en teoretisk beregning med baggrund i data fra de kommunale spildevandsplaner og fra PULS databasen.

Data fra PULS databasen fra 2015, med beregning af regnbetingede udledninger i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav, er udført efter samme metode som anvendes af Naturstyrelsen (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2015c). Beregningen viser 1.677 regnbetingede udledninger i oplandet. De fleste udledninger (1.479) ligger længere inde i kystlandet og udleder ikke direkte til produktionsområderne (*figur 6.6.3*). 70 % af udledningerne er fra separate regnvandssystemer (regnvand fra overflader, ikke blandet med kloakvand med eller uden sparebassin, se *tabel 6.6.6*), 20 % fra overløbsbygværker (regnvand fra overflader blandet med kloakvand). De sidste 8 % er fra udløb, som har tilkoblet spare- eller forsinkelsesbassin, der kan tilbageholde pulser op til en vis størrelse, men ved nedbør større end bassinets kapacitet vil der stadig ske overløb af kloakvand. Risikoen er således mindre og forekommer kun ved ekstremregn ud over anlæggets dimensionering.

I P74 ligger der samlet 96 regnbetingede udledninger i kystoplandet, hvoraf 36 stammer fra ikke separatvandsystem. P87 har 36 regnbetingede udledninger i kystoplandet, hvoraf 28 er blandet med spildevand. Der er to produktionsområder med hver 22 regnbetingede udledninger i kystopland, dog med færre i det blandede system: P77 (kun 4 spildevands blandet), P86 (10 spildevands blandet). I de resterende produktionsområder ligger der mindre end 10 regnbetingede udledninger i kystoplandet. P76 har samlet de fleste hændelser, men kun tre i kystoplandet (*tabel 6.6.6*).

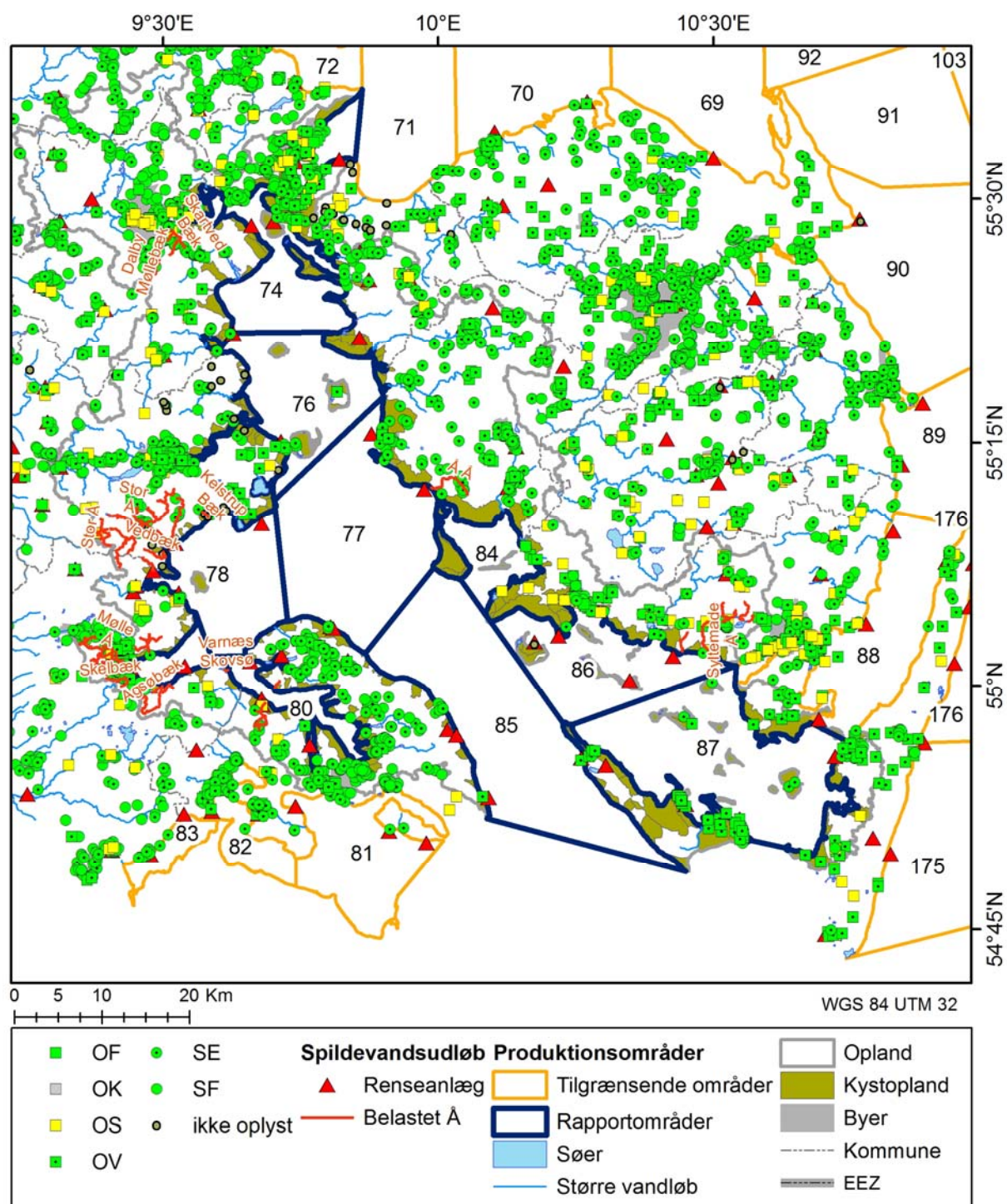
Tabel 6.6.6. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav i 2015. SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb, OK: overløb med kombibassin (PULS 2015).

Produktions område	Bygværkstype	Kystopland	Ikke-kystopland	Total
74	ikke oplyst		2	2
	OF	2	1	3
	OS	17	21	38
	OV	17	28	45
	SE	56	116	172
	SF	4	51	55
74 Total		96	219	315
75	OF		2	2
	OS	1	16	17
	OV		46	46
	SE		96	96
	SF	4	76	80
75 Total		5	236	241
76	ikke oplyst		11	11
	OF		4	4
	OS		23	23
	OV	1	67	68
	SE	1	172	173
	SF	1	48	49
76 Total		3	325	328
77	OK		1	1
	OV	4	1	5
	SE	17	23	40
	SF	1	2	3
77 Total		22	27	49
78	ikke oplyst		9	9
	OS		9	9
	OV		13	13
	SE		50	50
	SF		16	16
78 Total			97	97
79	OS		3	3
	OV		26	26
	SE		84	84
	SF		34	34
79 Total			147	147
80	OS		4	4
	OV	2	15	17
	SE	4	117	121
	SF		41	41
80 Total		6	177	183

tabel fortsætter på næste side ►

Tabel 6.6.6. Oversigt over beregnede antal regnbetingede udledninger fra kommuner omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav i 2015. SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk, OS: overløbsbygværk med sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb, OK: overløb med kombibassin (PULS 2015).

Produktions område	Bygværkstype	Kystopland	Ikke-kystopland	Total
84	OF		1	1
	OS	1	4	5
	OV	3	23	26
	SE	4	51	55
	SF		10	10
84 Total		8	89	97
85	OV		8	8
	SE		14	14
	SF		5	5
85 Total			27	27
86	ikke oplyst	1		1
	OF	1		1
	OS	4	17	21
	OV	6	24	30
	SE	8	40	48
	SF	2	8	10
86 Total		22	89	111
87	OS		3	3
	OV	28	26	54
	SE	8	14	22
	SF		3	3
87 Total		36	46	82
Total		198	1.479	1.677



Figur 6.6.3. Oversigtskort over modeleret regnbetinget udløb og renseanlæg omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. SE: separat regnvand, SF: separat regnvand med forsinkelsesbassin, OV: overløbsbygværk, OS: overløbsbygværk¹⁹ med sparebassin, OF: overløbsbygværk med forsinkelsesbassin på overløb, OK: overløb med kombibassin (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017; PULS 2015).

¹⁹ Overløbsbygværker er dele af kloaksystemet, som leder spildevandet uden om renseanlægget ved overbelastning direkte ud i recipienten, fx ved kraftige regnhændelser.

6.6.4 Konklusion

Det produktionsområde, hvor der er størst risiko for forekomst af mikrobiologisk forurening fra spildevand, er ved vurdering ud fra beliggenheden af renseanlæg den smalle del af P74 med de store anlæg i Fredericia, Kolding og Middelfart og flere mindre. Her er transporten afhængig af de aktuelle strømforhold som beskrevet i *appendiks 9*. Som det fremgår *figur 6.6.1*, ligger der flere store renseanlæg ved kysten af rapportområdet. De større anlæg er udstyret med avancerede rensesystemer (MBND(K,L)), hvorimod de mindre renseanlæg kun delvist er udstyret med mekanisk eller biologisk sandfilter.

Den spredte bebyggelse ligger relativt jævnt fordelt i oplandet, og der forekommer ikke så store sommerhusområder som andre steder i Danmark. Udledningen fra ukloakerede huse udgør en mindre andel i forhold til udledning af spildevand fra renseanlæg (ca. 1 %). Større ukloakerede områder ligger typisk i forbindelse med blå flag strande. Den største tæthed af ukloakerede huse er i oplandet til Haderslev Fjord og lige uden for denne ved Sandersvig, Ørby og Tamdrup Strand (blå flag strande) samt Bågø (P76). Enkelte større sommerhusområder er ukloakerede ved Sønder Balle Strand (øst for Genner Strand blå flag station i P78). Ved indsejlingen til Kolding Fjord er der også en række sommerhuse omkring Agtrup Vig og Elvig Høj (P75). På Fynsiden er der en række meget kystnære sommerhuse vest for Løgismose Skov (P84), og i Lyø bugten (P86) er det især ved Drejet og længere syd på ved Dybskrog, der er en række kystnære sommerhuse. På Als er området omkring Mommark og op til Fynshavn syd tæt belagt med ukloakerede ejendomme ud til P85.

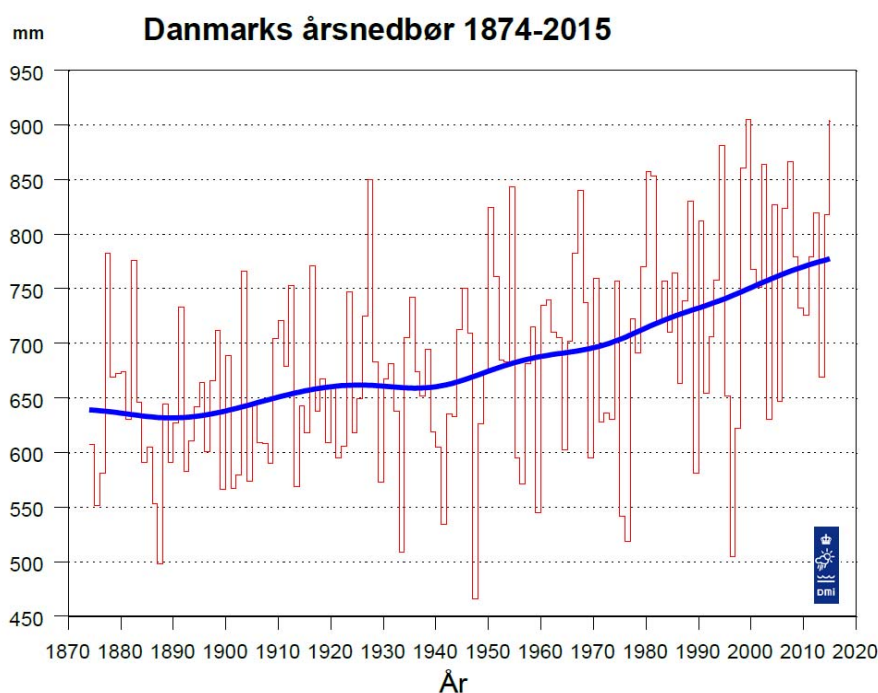
For områdets industrier er det især slagterier og mejerier der kan bidrage med mikrobiologisk forurening, men også afløb og perkolat fra lossepladser, der modtager biologisk affald, kan bidrage med mikrobiologisk forurening.

Regnvandshændelser, der giver overløb, er især knyttet til de store byer. Det er forskelligt, i hvilket omfang de regnbetingede udledninger udledes via separate regnvandssystemer. Den største risiko er igen i P74 og P87, hvor mere end 2/3 af overløbshændelser stammer fra blandede systemer med både spildevand og regnvand. I P77 og P86 er der betydeligt færre overløb fra blandede systemer (*tabel 6.6.6*).

6.7 Appendiks 7: Nedbør

Formålet med dette appendiks er at vurdere hvor og hvornår, der er størst risiko for mikrobiologisk forurening i Lillebælt på grund af nedbør. Nedbør kan medføre øget udvaskning af husdyrgødning fra marker, veje og overløb fra renseanlæg. Vurderingen foretages med udgangspunkt i historiske data for nedbør (periode, lokalitet og intensitet). Derudover medtages ekstremhændelser, som kan give særlige problemer med overløb af renseanlæg (appendiks 6).

Figur 6.7.1. Gennemsnitlig nedbør over Danmark fra 1870-2015. Data er sammensat af forskellige historiske data (Cappelen 2016). Den røde kurve angiver et årsestimat, og den blå kurve danner et løbende gennemsnit (Gaussfilteret over 9 år). Gennemsnitsnedbøren i 2016 var 701 mm (ikke vist på figuren, Cappelen 2017). Før 1950'erne er der ingen information om vægtning af data, fra 1950-2007 er data vægtet med 70 % for Jylland og 30 % for resten af Danmark. Fra 2007 og fremefter er data baseret på fintmaskede interpolationer og disse data anses for mest pålidelige.



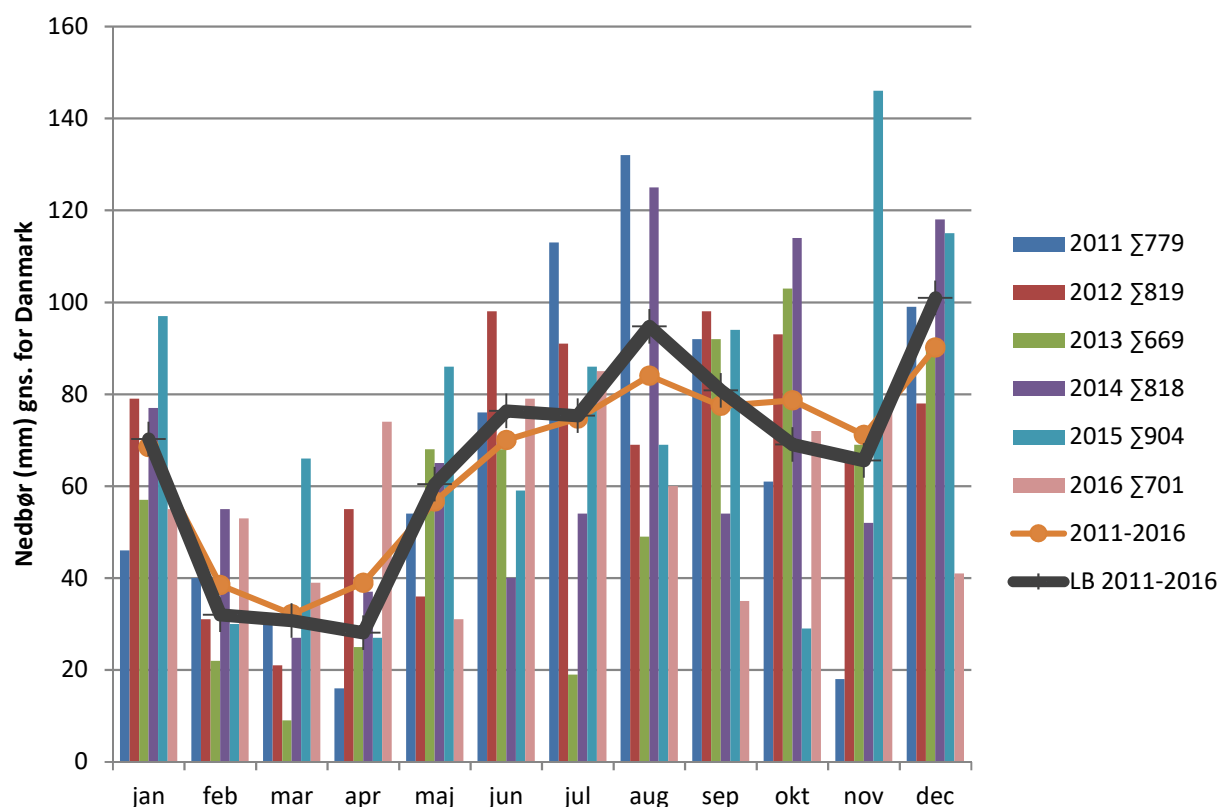
6.7.1 Udviklingen i nedbør på landsplan

DMI udarbejder en klimanormal efter retningslinjerne givet af FN's verdensorganisation for meteorologi (WMO). Klimanormaler er dannet af et gennemsnit over 30 års vejr for perioden 1961-1990 (<http://www.dmi.dk>). Denne fremgangsmåde sikrer, at enkelte ekstremhændelser ikke påvirker den beregnede gennemsnitsværdi, der beskriver 'normalen'. Da 30 år er lang tid, er data i denne rapport beregnet som gennemsnit over 10 år og sammenlignet med de seneste 5 år som 'nutidigt' gennemsnit. Data før 2010 er fra manuelt aflæste nedbørsmålere, der i 2010 og 2011 blev udskiftet med mere pålidelige automatiske nedbørsmålere, hvilket betyder, at data fra de seneste 5 år kan være påvirket af metodeforskelle sammenlignet med data fra den forudgående periode. Danmarks årsnedbør er blevet kortlagt af DMI (Cappelen 2016). Det viser en stigende tendens i nedbør fra 1950 og fremefter med store udsving mellem årene (rød kurve, figur 6.7.1). Rekorden for mest nedbør var i 1999 (905 mm), tæt fulgt af 2015 med næstmest nedbør (904 mm) og laveste nedbør var i 1947 (466 mm). For 2016 er middelnedbøren opgjort til 701 mm, altså en del under 2014 og 2015 (Cappelen 2017).

Variationen mellem årene 2011 og 2016 i den nationale nedbør er betydelig, ligesom variationen imellem månederne er betydelig. Den årlige sum af landsgennemsnittet af nedbør er mellem 669 og 904 mm og gennemsnitlig 782 mm for hele perioden (Σ [årssum])-værdier på figur 6.7.2) og er således ca. 10 % over klimanormalen på 712 mm (Cappelen 2012, 2013, 2014, 2015a, 2016, 2017). Der er en klar tendens til mindst nedbør i de sene vinter- og tidlige

forårsmåneder (februar til april) og derefter stigende nedbør i løbet af foråret, hvorefter nedbørsmængden fra august og fremefter indtil slutning af året flader ud til omkring 80-100 mm.

Månedsmidler for nedbørsstationer omkring Lillebælt (mørkegrå linje *figur 6.7.2*) følger generelt det nationale nedbørsmønster (orange linje *figur 6.7.2*). Dog var den månedlige gennemsnitsnedbør i Lillebælt lidt højere end landsgennemsnittet i maj-august, men lavere i foråret og efteråret. Der er meget stor variation mellem årene for den nationale nedbør, især i juli, november og december med en faktor 3-4 mellem mindst og mest nedbør (søjlerne i *figur 6.7.2*).

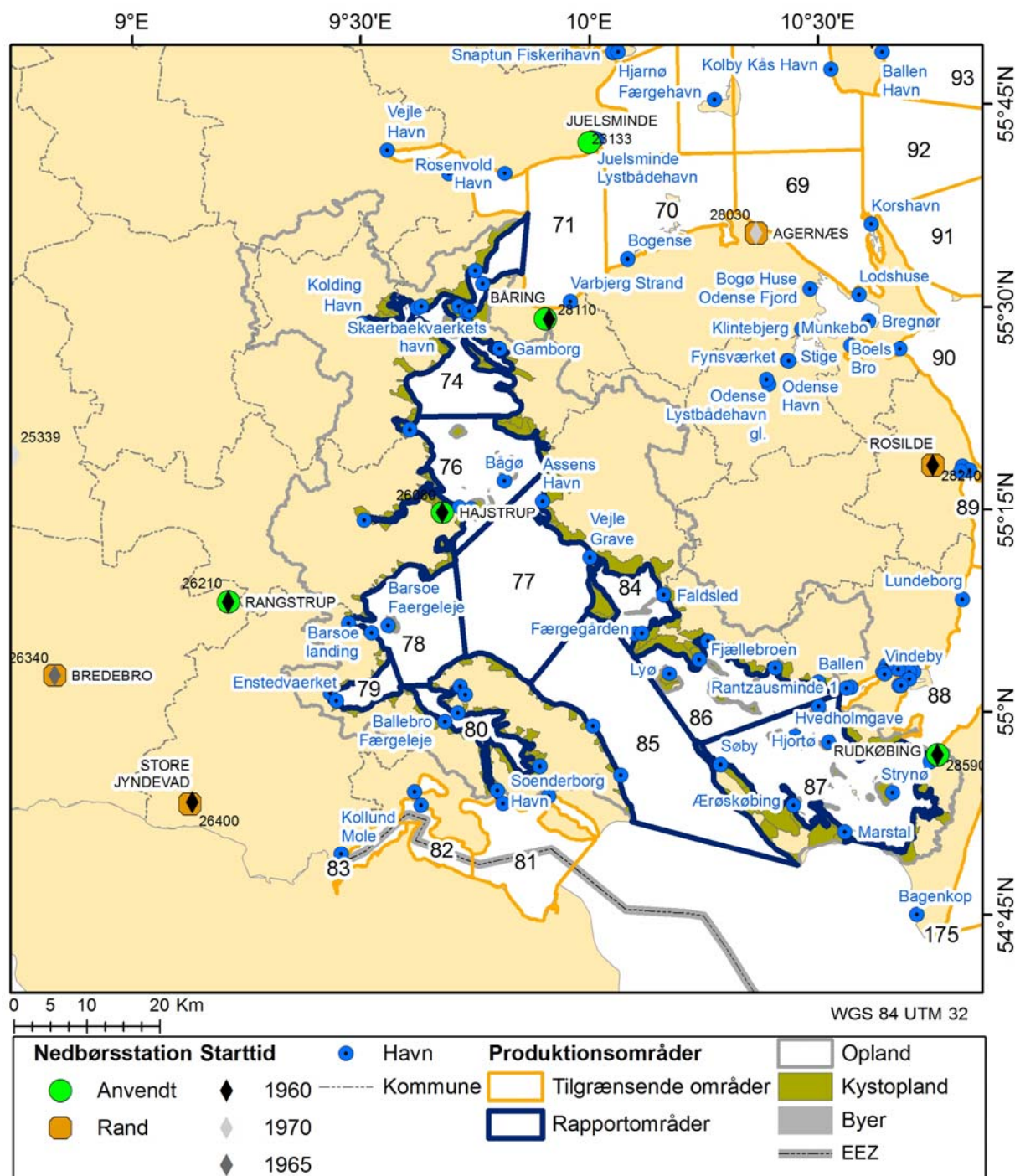


Figur 6.7.2. Månedlig gennemsnitsnedbør i Danmark (mm) for årene 2011-2016 med indikation af det nationale månedsgennemsnit for perioden (DK, orange linje) og gennemsnittet for 5 stationer omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav (LB, mørkegrå linje) i perioden 2011-2016. Det årlige landsgennemsnit er angivet for hvert år efter Σ. Nationale data hentet fra Cappelen (2012, 2013, 2014, 2015a, 2016, 2017) og data for Lillebælt og det Sydfynske Øhav er fra DMI (2017).

6.7.2 Udviklingen i nedbør i Lillebælt og det Sydfynske Øhav

I området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav er der fem nedbørsstationer (*figur 6.7.3, grønne cirkler*), hvorfra data fra 2011 og fremefter er aflæst automatisk online og er anvendt i denne rapport via en NOVANA database (DMI 2017). For alle stationer findes data fra de sidste 6 år (2011-2016). Årsgennemsnittene for stationerne er 739-1.054 mm for perioden 2011 til 2016, to stationer tæt på området (Agernæs og Store Jyndeved) havde ikke data for hele perioden, og to andre stationer blev fravalgt, fordi de ligger for langt fra området (*figur 6.7.3*). Året 2015 var præget af store mængder nedbør, og der faldt i gennemsnit i alt 890 mm regn, mod 682 i 2016. Gennemsnittet for de seneste 6 år var 767 mm, hvilket er meget tæt på klimanormalen for 1961-1990 for hele Danmark (771 mm) og gennemsnittet af 10 års klimanormalerne for Sønderjylland (839 mm) og Fyn (639 mm) på 739 mm (<https://www.dmi.dk/vejr/arkiver/norma->

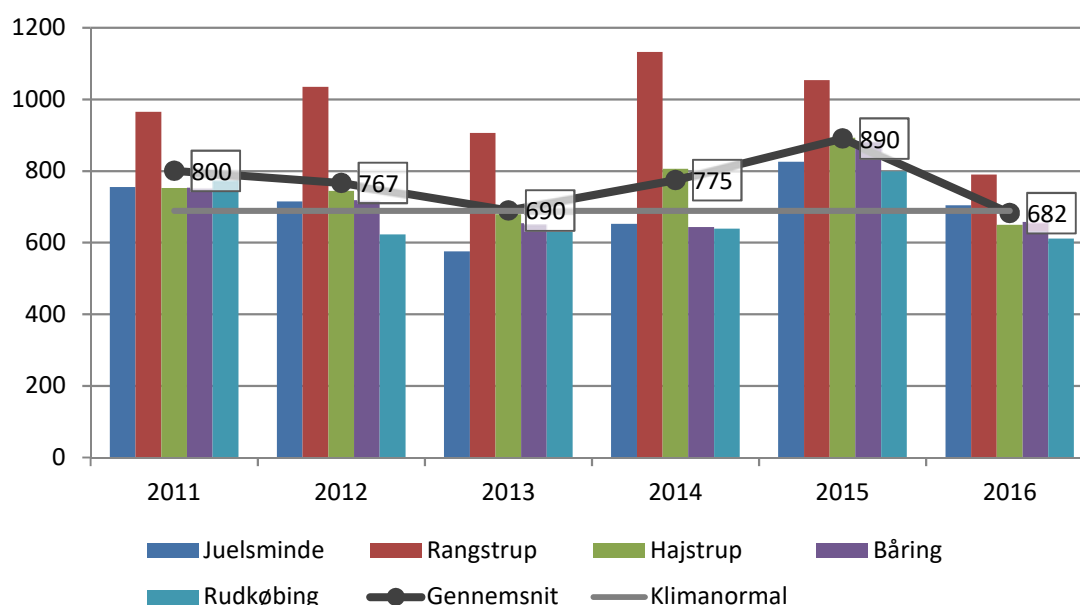
ler-og-ekstremer/klimanormaler-dk/). For 2011 og 2015 lå nedbøren over gennemsnittet i DK (ca. 5 % og 20 %) (figur 6.7.4). Generelt var nedbøren lige omkring landsgennemsnittet i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, dog undtaget et regnoverskud på ca. 10 mm i august og december (~10 % højere end resten af landet). Det tørreste år i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav var 2016 fulgt af 2013, som også var det tørreste år for hele landet.



Figur 6.7.3. Nedbørsstationer i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav. De automatiske nedbørsstationer, der er udvalgt til behandling af data fra 2011 og frem, er vist med grønne cirkler, øvrige stationer med orange markering. Alle havne med navne med blå cirkel.

Den største risiko for overløb af spildevand og udvaskning fra marker findes fra sommer (juni) til januar, hvor det typisk regner mest, så jorden er vandmættet og forsinkelsesbassiner vandfyldte. Husdyrgødning må udbringes på marker frem til 15. november og efter 1. februar, dvs. med overlap af perioden hvor der er størst risiko for udvaskning fra marker (se afsnit 6.5.2 for mere præcis beskrivelse).

Variationen i nedbør mellem de lokale stationer i perioden 2011-2016 viste, at der var forskel på mellem 10 % og 16 % inden for de enkelte år (figur 6.7.4). Generelt var nedbørsmængden størst ved den midtjyske højderyg (Rangstrup) og lavest i de østlige områder ved Juelsminde (nordligste) og Rudkøbing (sydligste). Baseret alene på nedbørmængden var det mest udsatte produktionsområde P77 og P78 i den østlige del af Lillebælt, men der forventes generelt ikke særlig stor forskel inden for produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav pga. den lille spredning mellem de 4 østlige stationer ved Juelsminde, Hajstrup, Båring og Rudkøbing.



Figur 6.7.4. Årlig gennemsnitsnedbør (mm) for de enkelte stationer omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav for årene 2011-2016 med årsmiddel for alle stationer angivet (sort linje). Bemærk variationen mellem stationerne, hvor der inden for områdets afgrænsede geografiske dækning er 28-77 % forskel mellem stationerne med mest nedbør (Rangstrup på den midtjyske højderyg) og med mindst nedbør (østligste stationer ved Rudkøbing/Juelsminde). Til sammenligning er klimanormalen for 1961-1990 for Danmark indtegnet (grå linje, 689 mm). Data fra (DMI 2017).

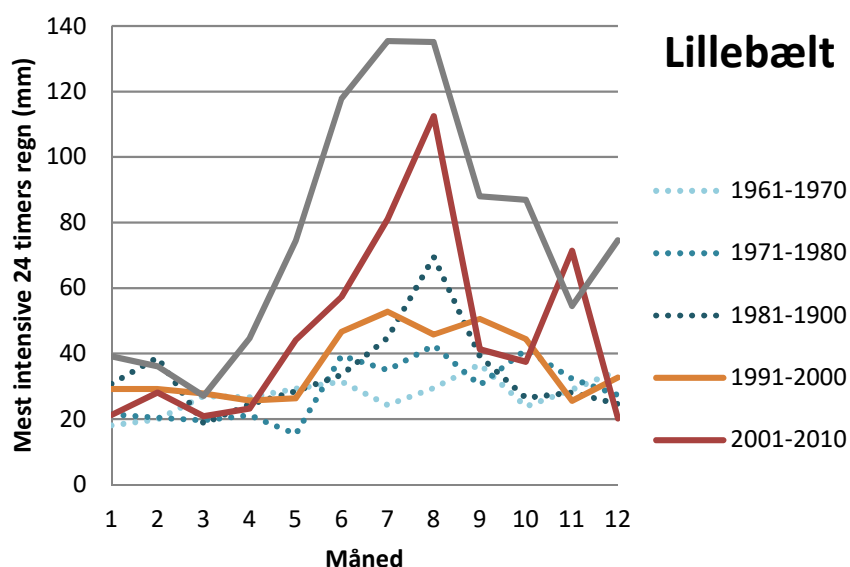
6.7.3 24 timers regnhændelser

En stor årlig nedbørsmængde er ikke nødvendigvis ensbetydende med udvaskning fra marker og overløb af renseanlæg. Store mængder nedbør ('ekstremnedbør'), der falder på kort tid, kan derimod danne basis for mikrobiologisk forurening. DMI anvender 60 mm faldet inden for 24 timer som grænsen for ekstrem regnhændelse (DMI 2010). Ved de stationer, der er tættest på Lillebælt og det Sydfynske Øhav (figur 6.7.3), var der i perioden 2010 til 2016 set overskridelser to dage på tre stationer: den 12/8-2014 med 81 mm på station 5350 (Bredebro rand station) og 61 mm ved Rangstrup den 25/7-2015 med 76,1 mm på rand stationen Store Jydevad og 64,3 mm ved Rangstrup.

Fra rand stationen i Store Jyndeved er der historiske data tilbage til 1920. Disse indgår i langtidsmidlerne, for de øvrige stationer er der kun tilgængelige data tilbage til 1989. Inden for hvert 10 års interval er der på månedsbasis bestemt 24 timers regnhændelser for den nedbørsstation, hvor der har været størst nedbør (figur 6.7.5). Årstidsvariation i 24-timers maksimum nedbøren viser, at det typisk er i sommerhalvåret (juni/juli til august/september), at de kraftigste regnskyl forekommer. For perioden 1989 til 2010 blev det kraftigste regnskyld på 112,5 mm over 24 timer observeret i august 2006 ved Båring, 81,1 mm i juli 2002 ved Højstrup og 71,4 mm i november 2010 ved Rudkøbing. For langtidsmidlerne ved Store Jyndeved var der fem ekstremnedbørshændelser, de tre første i juni, juli og oktober på 119-167,5 mm på 24 timer i perioden 1924 til 1932, 71 mm i august 1941 og endelig 69,5 mm i august 1981. I alle tilfælde i sommerperioden.

Maksimum nedbør i området omkring Lillebælt og det Sydfynske Øhav blev målt samme dag, og på niveau med landsrekorden på 168,9 mm målt den 8.-9. juli 1931 ved Marstal på Ærø, efterfulgt af hændelser på over 150 mm i juni 1880 og august 1959. Måneder med nedbørsrekorder inden for dette årtusinde var september (1968 med 132,7 mm), oktober (1982 med 101 mm), maj (2007 med 94 mm) og december (2010 med 74,6 mm) (Cappelen 2015b).

Figur 6.7.5. Mest intensive 24-timers regnperioder fordelt på måned, maksimumværdier for 10 års intervaller for tidsserier fra 1989-2010 ved stationerne Højstrup, Båring, Juelsminde, Rudkøbing og Rosilde (DMI 2017). Der er suppleret med data for Store Jyndeved fra 1961-2010 (Cappelen 2015a). Gennemsnittet af ekstremregn for hele Danmark i 2010-2016 (grå linje) er angivet som sammenligning (Cappelen 2014-15, 2015a og 2017).



6.7.4 Klimatilpasning

Der spredes mest gylle på markerne sommer og efterår. I denne periode er jorden mere vandmættet end i den øvrige del af året som følge af større nedbørsmængder generelt, hvilket gør ekstreme regnhændelser potentielt mere kritiske i forhold til udvaskning fra landbruget.

Lovkrav pålægger kommunerne at lave klimatilpasninger for at sikre, at kloaksystemerne kan håndtere fremtidige vandmængder og sikre landområder mod stormflod. DMI har til dette formål beregnet ekstremregn for 5, 10, 20, 50 og 100 års-hændelser (Cappelen & Wang 2012; opdateret med Cappelen 2015b). Beregningerne er baseret på lange nedbørs-tidsserier (50 år for 33 stationer og 140 år for 5 stationer) og giver nogle gennemsnitstal for de mest ekstreme (95 % interval) nedbørsmængder, der forventes inden for de enkelte frem-

skrivninger. Dette giver nogle gennemsnitsnedbørstal for landet, der indikerer, at der forventes en 24-timers regnhændelse på 74 mm inden for de næste 100 år som landsgennemsnit, og for enkelte nedbørsstationer en gennemsnitlig øvre grænse på 121 mm eller maksimalt 276 mm regn på 24 timer inden for de næste 100 år. På baggrund af de modellerede ekstreme nedbørsværdier opstiller kommunerne deres klimatilpasningsplaner²⁰.

Mange af havnene omkring det østlige Lillebælt og det Sydfynske Øhav er kun sikret til 1,5 m stormflod, hvilket senest blev overskredet mange steder i januar 2017 (Høgsholt 2017).

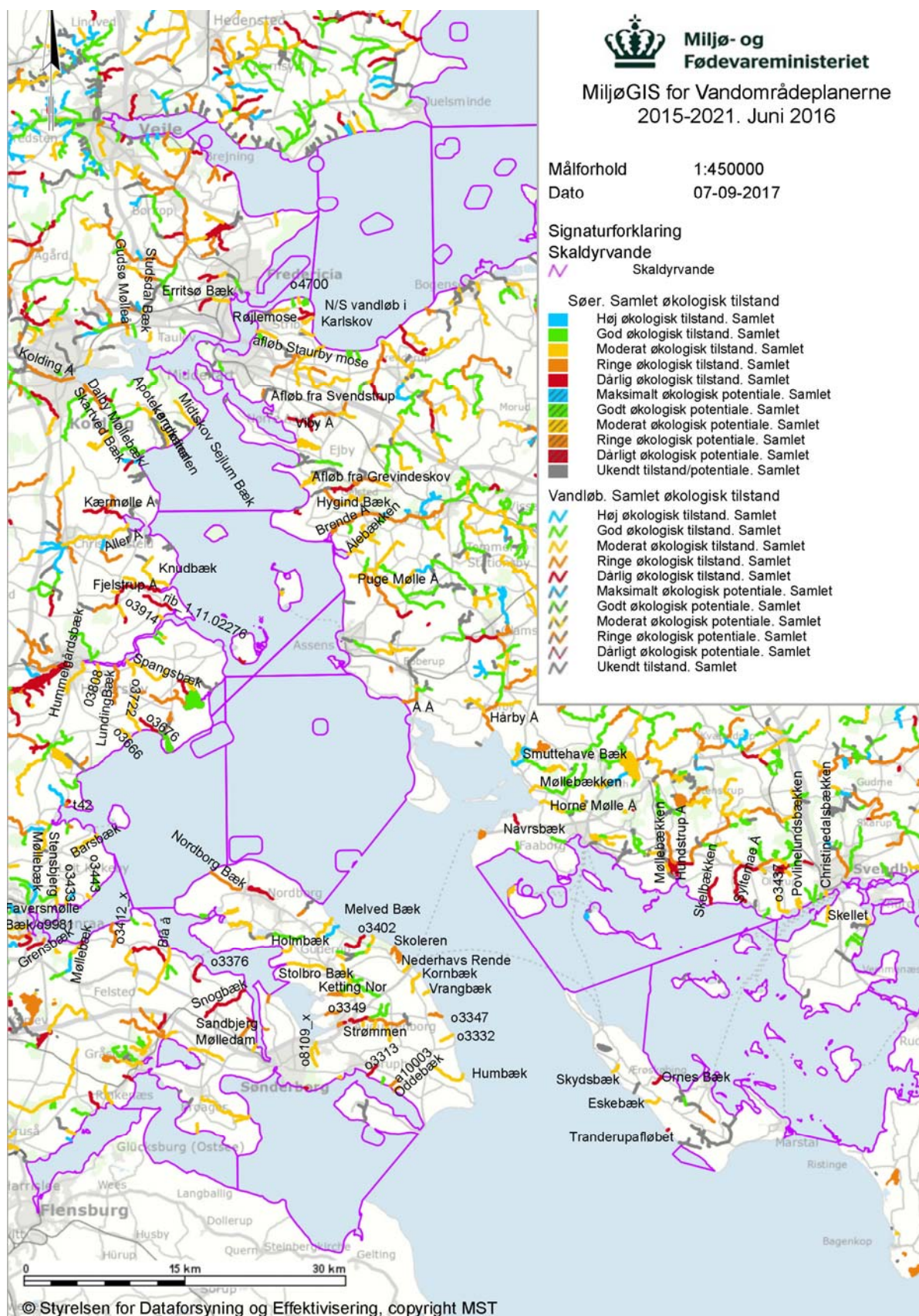
6.7.5 Vandløbsstatus

Ekstrem nedbør er ofte skyld i overløb af renseanlæg til vandløb i området, og vandløbs økologiske tilstand bliver derfor påvirket, hvis der ofte forekommer forurening fra renseanlæg, som giver anledning til forhøjede næringssaltkoncentrationer og potentielt coliforme bakterier. Resultaterne af opgørelserne fra MiljøGIS (*figur 6.7.6*) viste, at der i alt var 123 vandløb og drænkkanaler, som kan bringe mikroorganismer fra marker og landbaserede renseanlæg til produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. I P74 var der 24 vandløb, heraf de fleste i god eller ukendt økologisk tilstand (dvs. ikke undersøgt), og kun to i moderat økologisk tilstand. I P75 var der ni vandløb, men Dalby Møllebæk og Skartved Bæk, der løber ud ved Rebæk Strand og Gudsø Mølleå var i ringe økologisk tilstand, hvilket kunne betyde, at der også var mikrobiologisk forurening (som ofte følger med næringssaltudvaskning fra marker og spildevandsanlæg). Herudover var der to i moderat økologisk tilstand og resten var i god eller ukendt tilstand. Der er 20 vandløb, der munder ud i P76, kun på Fynssiden, Brende Å er ringe og Ålebækken moderat, på Jyllands-siden var Lunding Bæk ringe, og der var fire i dårlig tilstand, samt en del i moderat, kun syv var i ukendt eller god tilstand. Også i P77 var Å Å i ringe tilstand fra Fynsiden, men ellers i god eller ukendt tilstand for de øvrige fem vandløb.

I den vestlige del af Lillebælt var der 12 vandløb, og Hoptrup Å i ringe økologisk tilstand sammen med en unavngiven å lidt vest for (udløb fra Hopsø øst for Genner Strand blå flag prøvetagningspunkt) på Jyllandssiden, og Nordborg Bæk på Als siden. Der var fire vandløb i moderat økologisk tilstand, og fem i god/høj økologisk tilstand. Aabenraa Fjord (P79) har 10 vandløb, med tre ringe og de fleste andre i moderat eller dårlig tilstand, især inde omkring Aabenraa, og kun to i god økologisk tilstand alleryderst på nord- og sydsiden af fjorden. Als Fjord (P80) har 14 vandløb, ingen i god tilstand, og tre fra Jylland i dårlig økologisk tilstand ved Blans og Snogbæk, øvrige fra Als siden var i ringe og kun seks i moderat økologisk tilstand. På den anden side af Als, i P85, var der to vandløb i dårlig økologisk tilstand: Tranderup Afløb på Ærø og nord for Fynshav på Als, hvor også Skoleren vandløbet var i ringe økologisk tilstand. De fleste øvrige var i moderat økologisk tilstand for de 15 vandløb til P85.

I det Sydfynske Øhav er der generelt lidt færre vandløb, otte vandløb i P84, med Navrsbæk i dårlig økologisk tilstand lidt øst for Bøjden, og Hårby Å og søen Bøjden Nord i ringe økologisk tilstand, tre vandløb i moderat og kun to i høj og ukendt økologisk tilstand. Til P86 er de ni vandløb fra Fyn, med Syltemae Å og Skelbækken i dårlig økologisk tilstand i det sydøstlige hjørne, en enkelt moderat og resten i god eller ukendt økologisk tilstand. P87 har kun et vandløb i dårlig tilstand (Ornes Bæk midt på Ærø).

²⁰ Oversigt over kommuners klimaplaner kan findes på <http://www.klimatilpasning.dk/>.



Figur 6.7.6. Kort over tilstand af vandløb og søer på baggrund af data fra MiljøGIS. Vandløb med moderat eller dårligere tilstand er navngivet, i nogle tilfælde kun med "ident for vandområde", da vandløbet ikke har noget navn i MiljøGIS. (<http://miljogis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>)

6.7.6 Konklusion

De største 24-timers regnhændelser sker ofte i sommermånederne juni-august (*figur 6.7.5*), hvor det er tilladt at udbringe husdyrgødning, hvilket kan medføre mikrobiologisk forurening til produktionsområderne. Den største nedbørsmængde observeres i den østlige del af området ud til produktionsområderne P78, P79 og P80. Indtil videre er der dog ikke mange ekstremhændelser i området, så risikoen for kloakoverløb vurderes at være begrænset, og de største historiske ekstremhændelser var i 1930'erne.

Øget nedbør og større hyppighed af ekstremhændelser (mindst 60 mm regn på 24 timers) forventes i fremtiden at øge afstrømningen fra marker som følge af klimaændringerne.

Kommunerne skal igennem klimatilpasningsplanerne skaffe overblik over områder, hvor der kræves en indsats i kloakeringen for at undgå overløb af spildevand ved ekstremregn. Havnene omkring det østlige Lillebælt og det Sydfynske Øhav er udsat for stormflod, med relativt lave diger (1,5 m til kajkanten i mange havne), og fare for opstuvning af vand pga. det ringe gennemløb i Lillebælt ved nordgående strømretning (se *appendiks 6.9*). Det betyder at der er stor risiko for overløb af kloakker i forbindelse med stormflod, som kan medføre mikrobiologisk forurening.

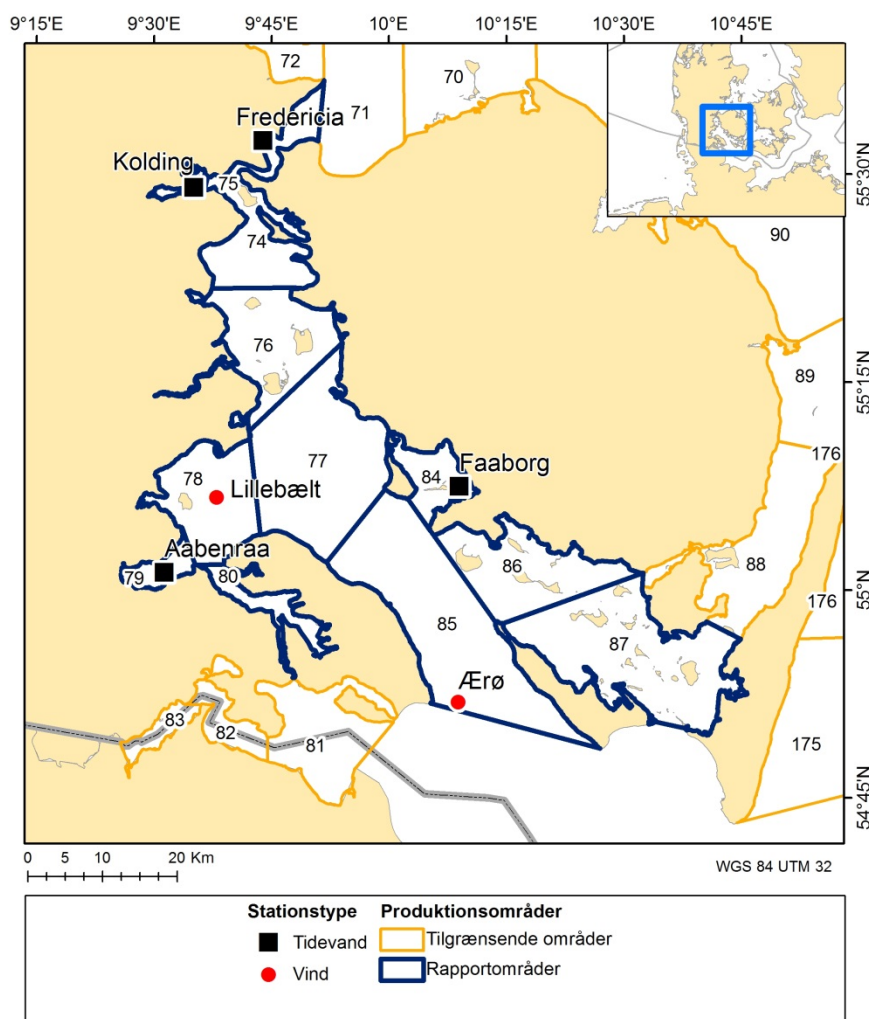
6.8 Appendiks 8: Vind og tidevand

Appendiks 8 beskriver vindpåvirkningen og tidevandets betydning for vandbevægelserne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav og fokuserer på vandtransport og fortynding, der kan have betydning for potentiel mikrobiologisk forurening.

6.8.1 Vind

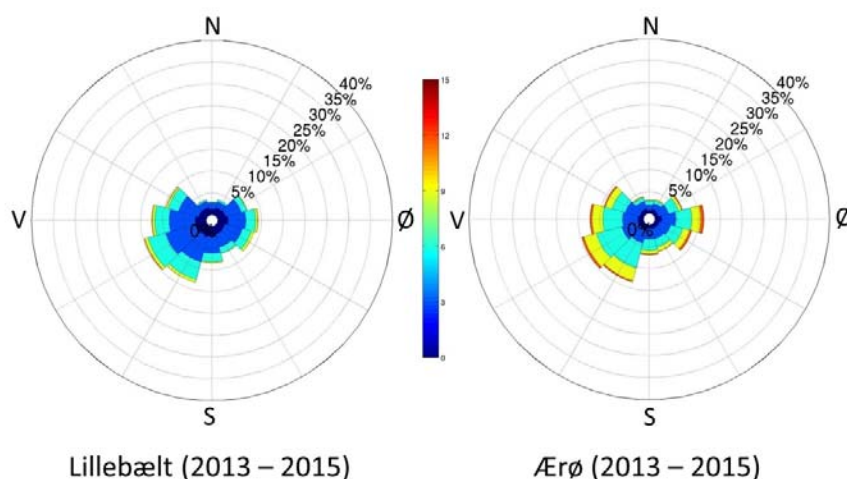
Vinddata for perioden 2013-2015 blev analyseret fra CMEMS (Copernicus Marine Environmental Monitoring Service) IFREMER CERSAT Global Blended Mean Wind Fields (www.marine.copernicus.eu). Data er ekstraheret fra en position i Lillebælt og en position tæt på Ærø. Beliggenheden af positionerne er vist på figur 6.8.1. Vindhastighed og retning er indsamlet med seks timers intervaller og er brugt til at beregne vindroser for hver af de to lokaliteter (figur 6.8.2). Vindretningerne er inddelt i 12 sektorer, hvor hver sektor repræsenterer en vinkel på 30°. Hovedvindretningerne er 0°/360° (nord), 90° (øst), 180° (syd) og 270° (vest). Vindhastighederne er inddelt i regulære intervaller af 3 m/s. Rolige vindforhold med vindhastigheder <0,2 m/s er ligeledes inkluderet i beregningerne. Vindroserne repræsenterer således frekvensen af vind fra en bestemt retning over hver periode. Frekvensen indikeres med koncentriske cirkler mellem 0 og 30° i intervaller af 6°.

Figur 6.8.1. Placering af DMI tidevandstationerne – og vejrstationerne ved Fredericia, Kolding, Aabenraa og Faaborg. Ifremer CERSAT vinddata fra to positioner (Lillebælt, Ærø) blev anvendt til at beregne vindroserne i perioden 2013-2015 (kilde: CMEMS).



Figur 6.8.2 viser den gennemsnitlige vind fra 2013–2015 ved positionerne i Lillebælt (til venstre) og tæt på Ærø. Data fra Lillebælt viste, at der var direkte vestlig vind i 10 % af tiden. Vinden var fortrinsvis fra vestlig retning (240–300°) i 35 % af tiden. Vindhastighederne var det meste af tiden under 10 m/s. Lignende forhold blev observeret tæt på Ærø, men med en lidt større tendens til vedholdende vestlig vind (13 %). I modsætning til Lillebælt var vestenvinden generelt stærkere i gennemsnit med vindhastighederne op til 12–15 m/s. I perioden 2013–2015 var Ærø-stationen også karakteriseret af stærkere vinde fra østlige retninger i forhold til Lillebælt.

Figur 6.8.2. Vindroser med angivelse af frekvens (%) af vindretning. Vindroserne er beregnet på baggrund af daglige vinddata fra CMEMS for perioden 2013–2015. Farveskala viser vindhastighed i m/s.

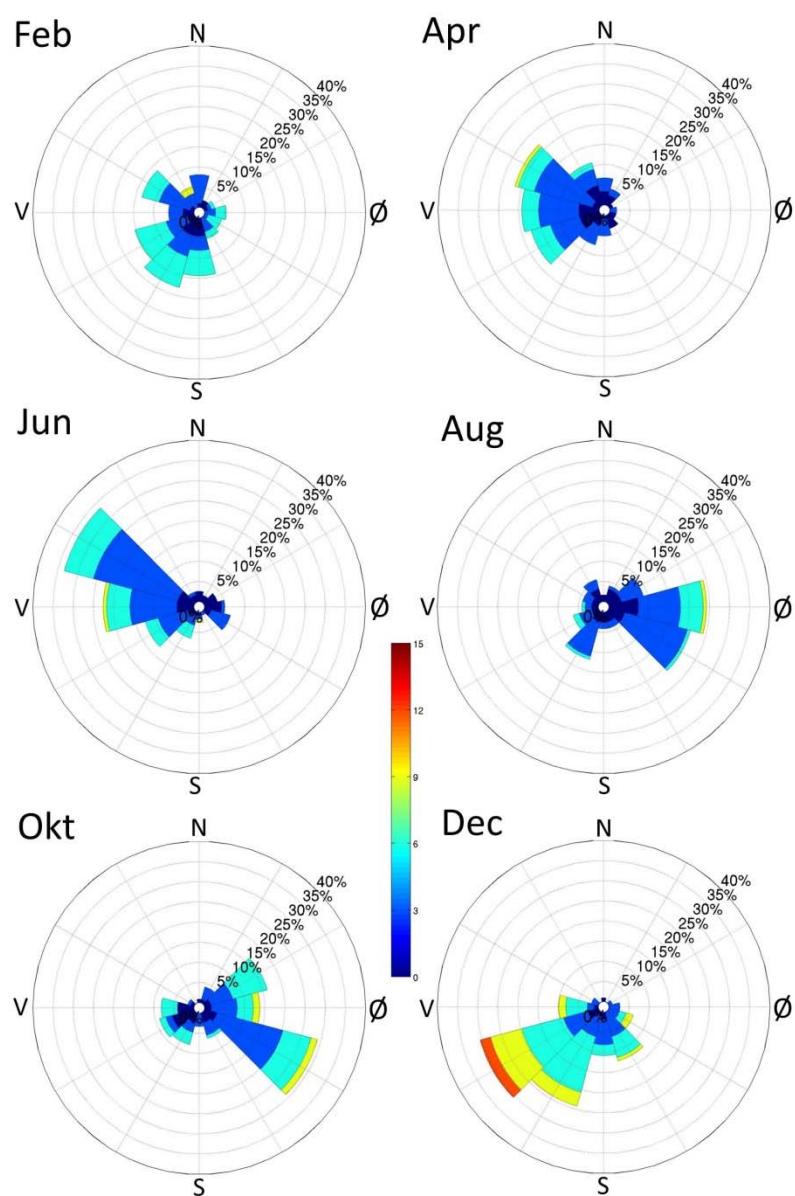


Et mere detaljeret billede af de karakteristiske vinde i perioden 2013–2015 er vist i figur 6.8.3 og figur 6.8.4, der viser vindroserne for udvalgte måneder i 2013–2015 ved begge vindpositioner. Ved Lillebælt (figur 6.8.3) var den fremherskende vindretning vestlig gennem februar/juni og i december i perioden, med drejning mod østlige retninger mellem august og oktober. Vindhastigheder af kulingstyrke (mellem 8 og 12 m/s) med vindstød >12 m/s var højest i december. Ved Ærø (figur 6.8.4) var stabile vestlige vinde i kombination med kraftige vindestød observeret oftere end ved den vestligt beliggende position i Lillebælt. Mellem august og oktober var der også en øget andel af østlig vind med generelt højere vindhastigheder end i Lillebælt.

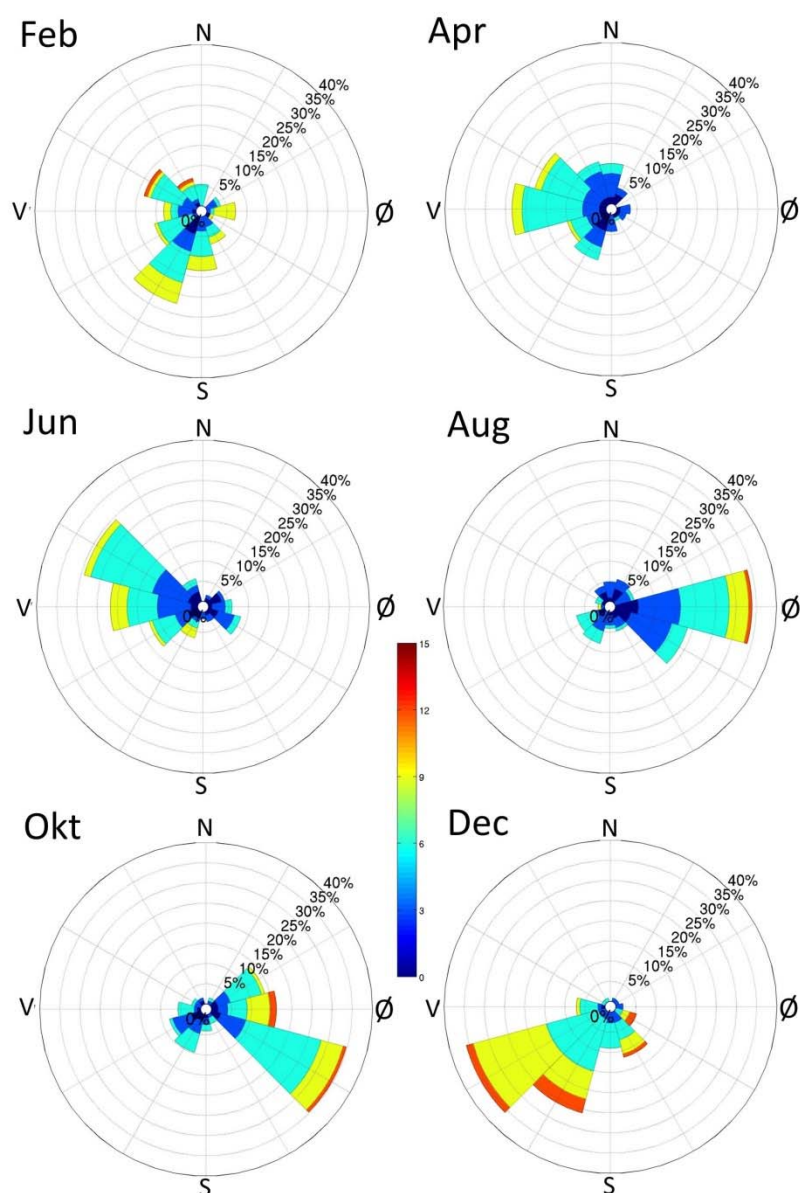
Ud over vinden forekommer hydraulisk kontrolleret blanding, beskrevet som hoved-driver for vandtransport gennem det nordlige Lillebælt-område. Lund-Hansen m.fl. (2008) viste, at høje primære produktionshastigheder og forhøjede klorofyl *a* koncentrationer i det nordlige Lillebælt-området var relateret til opblanding af vandsøjlen i forbindelse med hydraulisk kontrol. Strømretning gennem Lillebælt er generelt mod nord med en nettotransport på 42 km³ år⁻¹. Der kan dog også være længere perioder med sydlige strømning (Lund-Hansen & Vang 2003).

Længere perioder med høje vindhastigheder og ensartede vindretninger (især om vinteren og foråret) kan bidrage væsentligt til at reducere vandopholdstiden og øge den vertikale opblanding af vandsøjlen i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Omvendt kan forlængede opholdstider typisk forventes om sommeren under perioder med variable og/eller vindstille forhold.

Figur 6.8.3. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2013-2015 ved Lillebælt. Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s.



Figur 6.8.4. Vindroser for udvalgte måneder i perioden 2013-2015 ved Ærø i det Sydfynske Øhav. Vindroserne viser frekvens (%) af vindretning. Farveskala viser vindhastighed i m/s.

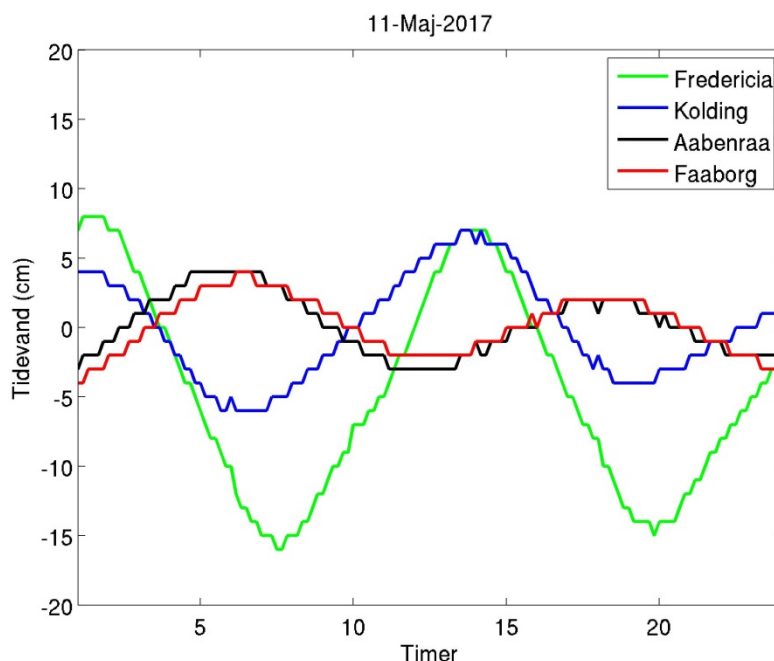


6.8.2 Tidevand

Tidevand og vandstands niveauer for udvalgte steder i Lillebæltområdet og nogle omgivende havområder er opsummeret i tabel 6.8.1 og figur 6.8.5.

Højvande og lavvande er i området domineret af to daglige tidevandsbølger med en frekvens på 12,42 timer. Under rolige vejrforhold gav tidevandet vandstandsforskelle mellem højvande og lavvande på op til 0,12-0,22 m ved Lillebælt (Kolding, Fredericia) og 0,1 m ved det Sydfynske Øhav (Aabenraa, Faaborg) (figur 6.8.1, figur 6.8.5).

Figur 6.8.5. Eksempel på tidevandshøjde ved udvalgte tidevandsstationer på tværs af Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut DMI). Forskellen mellem høj- og lavvande var op til 22 cm (Fredericia), 12 cm (Kolding) og mindre end 10 cm (Aabenraa, Faaborg).



Vindens hastighed og retning kan påvirke forskellen mellem højvande og lavvande betragteligt.

I Lillebælt og det Sydfynske Øhav er vandstandsændringerne normalt små (op til 0,22 m, *figur 6.8.5*), men på udvalgte steder kan de øges dramatisk ved kraftig vind (*tabel 6.8.1*).

Tabel 6.8.1. Middel og ekstrem tidevandshøjde og vandniveau i forskellige områder af Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Kilder: DMI, Den Danske Havnelods.

Område	Forskel mellem høj- og lavvande (m)	Ekstrem vandstand i forhold til normalvandstand
Middelfart Marina	0,3	NØ vind og vindslæk efter SV vind kan give indtil 1,5 m højvande (i juni-august normalt indtil 0,6 m højvande). SV vind kan give indtil 1,2 m lavvande (i juni-august normalt indtil 0,6 m lavvande).
Assens Havn	0,5	Kraftig N og NØ vind kan give indtil 1,5 m højvande og vind mellem SV og NV indtil 1,6 m lavvande.
Kalvø Havn	0,2	Østlig vind kan give indtil 1,7 m højvande og vestlig vind indtil 1,5 m lavvande.
Agernæs Havn	0,1	Nordlig og østlig storm kan give indtil 1,4 m højvande og vestlig og sydvestlig storm indtil 1,2 m lavvande.
Faaborg Havn	0,2	N vind kan give 1,0 m højvande og SV vind 1,0 m lavvande.
Mommark Havn	0,5	Kraftige NØ vind kan give indtil 1,25 m højvande og V- til SV vind indtil 1,5 m lavvande.
Søby Havn, Ærø N-kyst	ubetydelig	Ø og NØ vind kan i ekstreme tilfælde give indtil 1,6 m højvande og V, SV og S vind i ekstreme tilfælde indtil 1,2 m lavvande.

Tidevandet genererer en ensrettet strøm, som er svag i forhold til den vind-drevne vandbevægelse. I sommerperioder med højtryksvejr er der imidlertid typisk ingen eller kun svag vind, og tidevandet bliver i disse perioder hovedårsagen til vandudveksling og opblanding. Resultatet er, at tidevand kan være en vigtig faktor, især i sommerperioder med ingen eller kun svag vind

og højtryksbetingelser, hvor lagdeling af vandsøjlen er etableret, og iltforsyningen til bunden reduceres. Konsekvensen af lagdeling er beskrevet mere detaljeret i *appendiks 9*. Tidevand og vandstands niveauer for udvalgte steder i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav er opsummeret i *tabel 6.8.1*.

6.8.3 Konklusion

Vestlige vinde er dominerende i området Lillebælt og det Sydfynske Øhav og dermed også det østlige Sønderjylland. Perioden august-oktober domineres af østlige vinde i hele området. Vindretningen i kombination med tidevandets effekt og effekt af havbundsmorfologi betyder, at vandets bevægelse primært er mod nord, afbrudt af forlængede perioder af sydlige strømning. I perioder med kraftige vinde øges vandgennemstrømningen og derved reduceres den gennemsnitlige opholdstid. Den modsatte effekt kan derimod forventes om sommeren, hvor vindmønsteret er karakteriseret af svage vinde fra variable retninger.

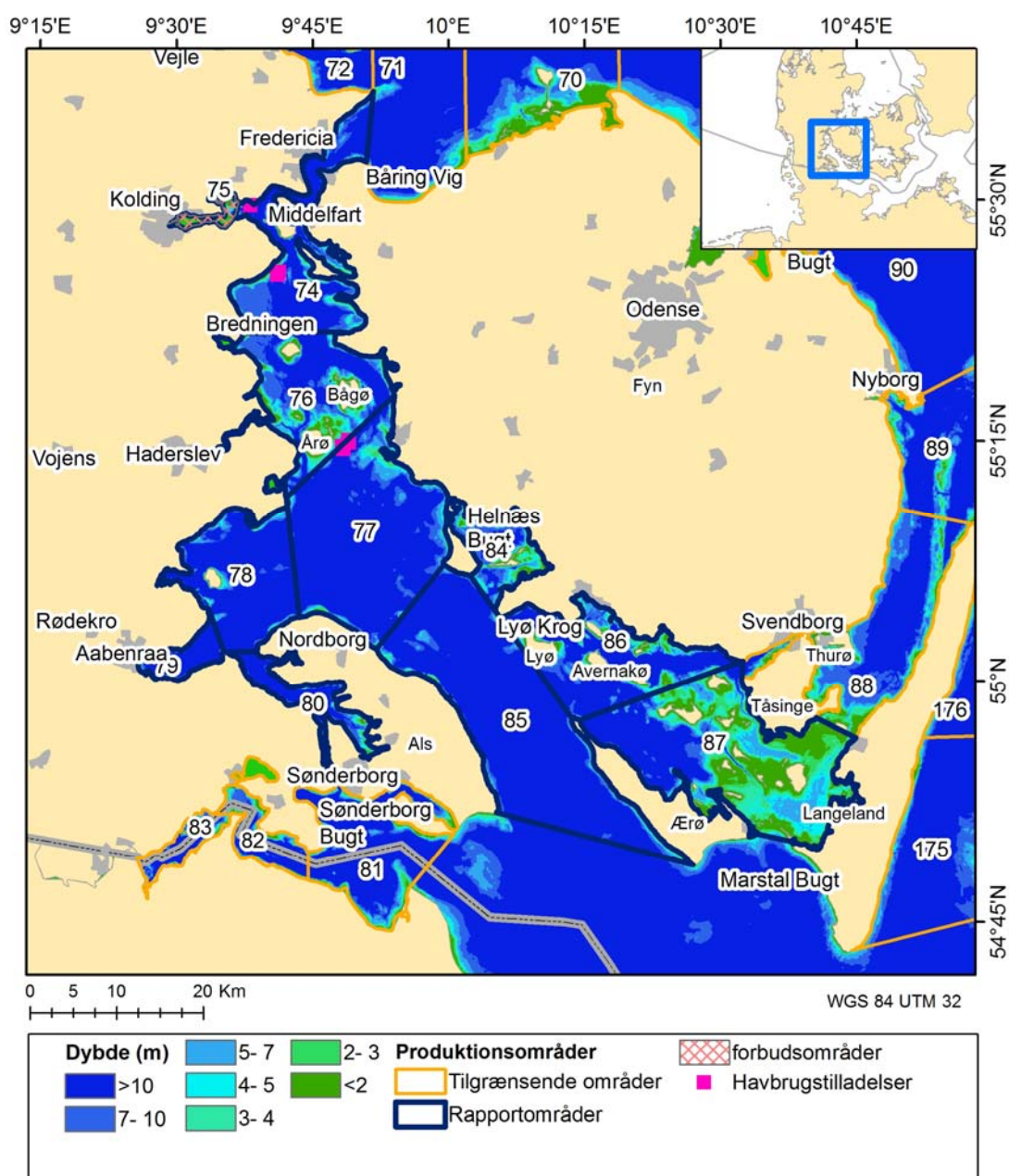
Tidevand har mindre effekt på vandtransport og opholdstider i området i forhold til vind. Det gælder dog i mindre grad i den nordlige del af Lillebælt, hvor tidevandsforskellen er størst (22 cm mod 10 cm i syd). Om sommeren i højtryksperioder, hvor der ofte er ingen eller svag vind, er tidevandets rolle den drivende kraft for omrøring og vandtransport, hvilket betyder, at der vil være mindre opblanding af vandsøjlen og ringere vandgennemstrømning i disse perioder. For en eventuel mikrobiologisk forurening i Lillebælt og det Sydfynske Øhav betyder det, at der vil være langsommere transport og fortynding i disse perioder.

6.9 Appendiks 9: Batymetri og hydrografi

Målet med dette appendiks er at beskrive dybdeforholdene, vandbevægelser og strømningsforhold i Lillebælt og det Sydfynske Øhav samt at diskutere effekten af vandtransport og fortynding af potentiel mikrobiologisk forurening af muslingeproduktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

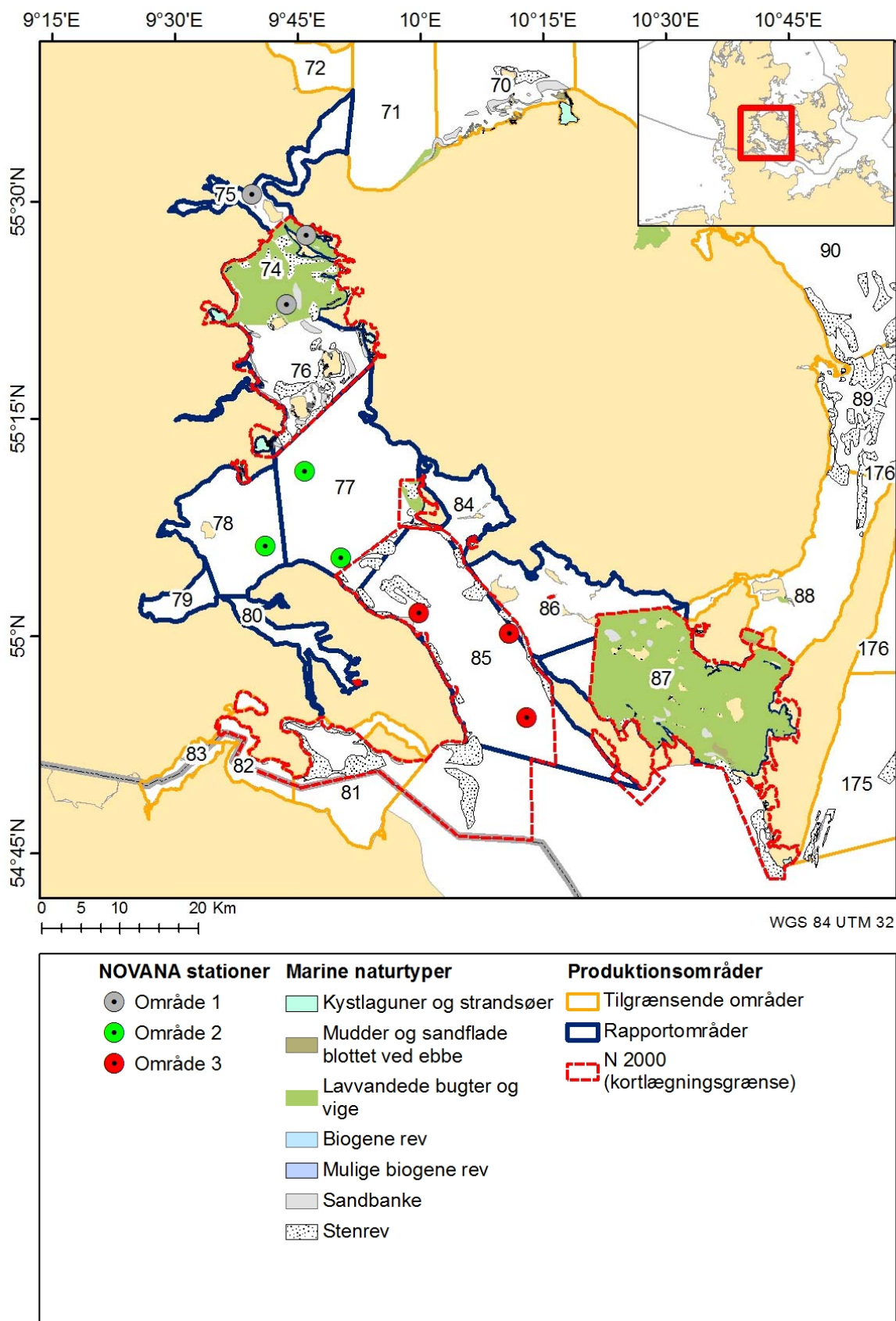
6.9.1 Batymetri

Geomorfologien af Lillebælt og det Sydfynske Øhav er meget kompleks og indeholder fjorde, øer og vandløb. Den nordlige og centrale del af området er Lillebælt. Lillebælt er en 50 km langt forbindelse mellem Fyn og Jylland (se figur 6.9.1). Den mindste bredde er 1-1,5 km og ligger mellem Middelfart og Fredericia. Syd for Middelfart udbreder Lillebælt sig til øen Als og når en bredde på ca. 20 km. Vanddybden i Lillebælt ligger mellem op til 20 m i den nordlige del og 55 m i den centrale del nordvest for Ærø. Fjordene og kystnære områder er generelt lavvandet med dybder mindre end 10 m.



Figur 6.9.1. Batymetri for Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

I Lillebælt og det Sydfynske Øhav forekommer tre forskellige marine naturtyper (se *figur 6.9.2*): Sandbanke er helt eller næsten helt adskilt fra kysten, større lavvandede bugter og vige, hvor bølgepåvirkning er begrænset, samt stenrev, hvor havbunden rager op og har stenet eller anden hårdt bundlag.



Figur 6.9.2. Fordeling af marine naturtyper i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Bemærk at kortlægning af naturtyper kun er gennemført i Natura 2000-områder. Delområder 1-3 indeholder målestationer, der er anvendt i figur 6.9.3 til bestemmelse af salinitet. Data er hentet i ODA databasen.

6.9.2 Hydrografi

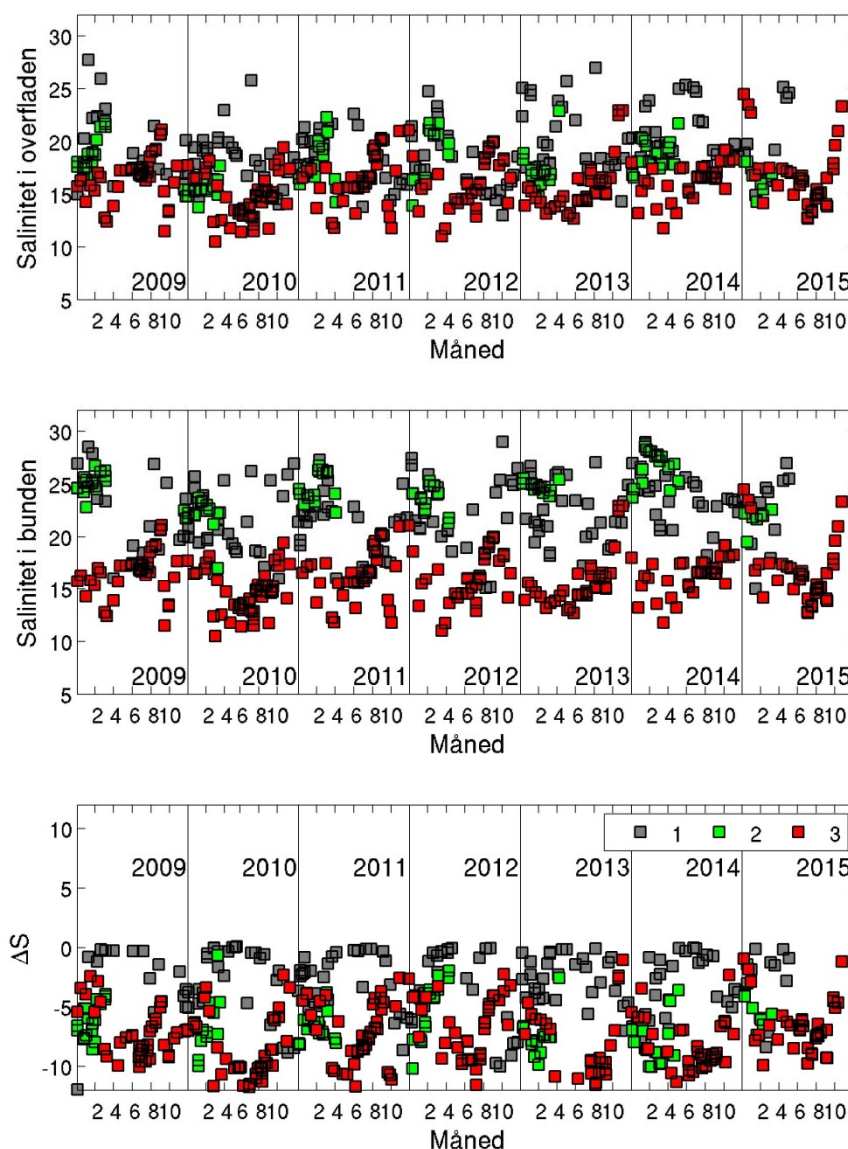
Lillebælt er en af de tre danske stræder, der forbinder Nordsøen og Kattegat med den centrale Østersø. Vandtransporter gennem Lillebælt mellem Kattegat og Østersøen i forhold til Øresund og Storebælt er 1:3:7, dvs. mindre end 10 % af den samlede vandtransport går gennem Lillebælt og det Sydfynske Øhav (Jacobsen and Ottavi, 1997). Netto vandtransport gennem Lillebælt er mod nord (med længere perioder af transport mod syd) i størrelsesorden 42 km³/år. Den samlede vandtransport mellem Kattegat og Østersøen var 480 km³/år (Jacobsen & Ottavi 1997).

Den vestlige del af Østersøen samt Kattegat er karakteriseret af stærke gradienter i salinitet (både horisontalt og vertikalt). I overfladen varierer saliniteter fra 6–8 i den centrale Østersø til 15–25 i Bælthavet og 18–33 i Kattegat og gennem Lillebælt, Storebælt og Øresund. Salinitetsmålinger ved to forskellige stationer fra overfladevandsdatabasen (ODA, Miljø- og Fødevarerministeriet) blev anvendt til at belyse effekten af saliniteten. Analyser omfatter stationer fra tre delområder (nordlige Lillebælt, sydlige Lillebælt og det Sydfynske Øhav (nordvest for Ærø)).

Figur 6.9.3 viser overfladesalinitet, bundsalinitet og lagdelingsgrad (ΔS ; forskel mellem overflade- og bundsalinitet) i perioden 2009–2015. Vandsøjlen i delområde 1 (nordlige Lillebælt) var overvejende opblandet og svag lagdeling fandtes næsten hele året rundt. Forskellene i salinitet mellem overflade og bund var generelt mindre i forhold til de andre delområder. Dette blev også vist i en undersøgelse fra Lund-Hansen m.fl. (2008). I delområder 2 (centrale Lillebælt) og 3 (nordvest for Ærø) viste vandsøjlen en typisk sæsonafhængig lagdeling (overvejende opblandet om vinteren og overvejende lagdelt om sommeren). Det betyder en potentielt kortere opholdstid af vand i det nordlige Lillebælt (P74–P76) i forhold til de andre delområder, hvor længere opholdstider kan forventes i måneder med stærkere lagdeling (foråret og sommeren).

Oplysninger om vandopholdstider kunne ikke findes i litteraturen for Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Vandopholdstiderne skønnes dog at være længst i sommerperioden på grund af reduceret indstrømning af ferskvand og stærkere lagdeling.

Figur 6.9.3. Salinitet (overflade, bund) og ΔS (forskel mellem salinitet i overflade- og bundvand) ved overvågningsstationer i 3 delområder af Lillebælt og det Sydfynske Øhav for tidsperioden 2009-2015 (stationer er vist i figur 6.9.2). Bemærk at prøvetagningen er ujævnt fordelt, og at der derfor forekommer måneder uden observationer. Lagdelingsgrad er overvejende blandet i delområde 1 (P74-P76), men overvejende lagdelt i delområder 2 og 3 (P77-P80 og P84-P88). 1: Nordlige Lillebælt, 2: Sydlige Lillebælt, 3: Nordvest for Ærø.



6.9.3 Konklusion

Batymetriske og hydrografiske karakteristika for Lillebælt og det Sydfynske Øhav understøtter en klart sæsonafhængig lagdelt og opblandet vandsøjle i hovedparten af året. Det kan derfor forventes, at en mikrobiologisk forurening fortyndes og dispergeres over en relativ kort tidsperiode om vinteren og en længere tidsperiode om sommeren. Undtaget er det nordlige Lillebælt, hvor kortere opholdstider kan forventes næsten hele året rundt. Den overordnede strømretning er nordgående, og Lillebælt transportererede ca. 9 % af den samlede udstrømning fra Østersøen til Kattegat på 480 km³/år i den observerede periode. I perioder med stærk vestenvind kan strømretningen dog generelt være sydgående.

I det centrale Lillebælt og nordvest for Ærø kan der optræde episodisk lagdeling i længere perioder i sommerhalvåret (marts-september). I tilfælde af stærk sommerregn kan forskellen mellem saltholdigheden i overfladen og i bundlaget forstærkes. Ved tilførsel af mikrobiologisk forurening via ferskvand (spildevand eller vandløb) i sommerhalvåret vil forureningen derfor blive fastholdt i overfladelaget, hvor det nedbrydes hurtigere af UV-lys.

Hvis der midt på sommeren optræder en mikrobiologisk forurening, fx i forbindelse med overløb fra et af områdets rensningsanlæg i forbindelse med ekstremnedbør, kan der forekomme en situation, hvor forureningen fastholdes i overfladelaget. Hvis forureningen derimod tilføres til den nedre del af vandsøjlen, vil salinitetsforskellen virke som et låg, og forureningen vil i sidste ende blive fjernet af bundvandets afstrømning.

6.10 Appendiks 10: Mikrobiologisk analyse – badevand

EU's badevandsdirektiv fra 2006 har til formål at sikre badegæster mod mikrobiologisk forurening ved at identificere potentielle relevante kilder til dette. Appendiks 10 opsummerer konklusionerne fra de mikrobiologiske analyser af vandprøver, der er foretaget i forbindelse med EU's badevandsdirektiv. Der blev foretaget en analyse af data fra 2000 til 2014 med henblik på at afspejle hygiejnen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav.

6.10.1 Forberedelser til EU's badevandsdirektiv fra 2006

I 2002 udsendte EU-kommissionen et udkast til et revideret badevandsdirektiv (EC 2006), som skulle sikre en mere aktiv overvågning af badevandskvaliteten. For at vurdere konsekvenserne af stramningerne udførte Miljøstyrelsen — af særlig interesse for muslingeovervågningen — Miljøprojekt nr. 849 (Hasling m.fl. 2003) og Miljøprojekt nr. 1101 (Erichsen m.fl. 2006), hvor der bl.a. blev undersøgt spredning og fortynding af mikrobiologisk forurening fra vandløb og renseanlæg. Ud fra et mikrobiologisk synspunkt er der en del sammenfald mellem vurderingen af påvirkningen af forurening fra afstrømning, vandløb og rensningsanlæg på den hygiejniske kvalitet af henholdsvis badevand og produktionsområder for muslinger m.m. Der er imidlertid også forskelle, da badning pr. definition foregår på lavt og kystnært vand og primært i sommermånederne, mens høst af muslinger fortrinsvis foregår i perioderne marts-juni og september-december (se *appendiks 2*) på dybere vand (4 m dybdegrænse for høst, jf. afsnit 6.2) og derfor ofte også i mere åbne farvande. På dybere vand med større afstand fra forureningskilder vil mikrobiologisk udledning være mere fortyndet, men omvendt inaktiveres mikroorganismer her typisk langsommere grundet mindre UV-lys (se *appendiks 9*).

Badevandsdata fra 1997 til 2001 (Hasling m.fl. 2003) for Nordjyllands, Frederiksborg, Bornholms og Fyns Amt viste generelt en smule forringet kvalitet fra årets første prøveindsamling i maj måned til perioden juni-september. Kvaliteten var generelt stabil i juni-september, dog med en dagsvariation så kvaliteten var bedst sidst på dagen og ved vandtemperaturer over 15 °C.

Udløb fra vandløb samt udledning fra overløb og regnvand under og efter regnhændelser gav forringet badevandskvalitet, mens der i tørvejr ingen påvirkning var fra overløb.

Erichsen m.fl. (2006) undersøgte muligheden for at beskrive badevandskvaliteten på flere badestrande under én fælles badevandsprofil (målestation) samt muligheder for varsling af forringet badevandskvalitet som følge af hændelser, der kan medføre mikrobiologisk forurening. Projektet opsummerer data for indhold af *E. coli* pr. 100 ml fra forskellige forureningskilder. Tallene varierer mellem 5.000-10.000 for vandløb i tørvejr, 20.000-100.000 for vandløb i regnvejr og afløb fra befæstede arealer, 100.000-300.000 for rensset spildevand, 9.000.000 for overløb fra kloakker og 45.000.000 for urensset spildevand.

Begge rapporter beskriver henfaldskonstanter (t_{90} = den påkrævede tid før 90 % af bakterierne er inaktiverede og dermed uskadelige) for *E. coli* og konstanternes afhængighed af, om det er lyst eller mørkt. Solens UV-lys kan være en vigtig kilde til inaktivering²¹ af mikroorganismer i vandsøjleens øverste del (Deller m. fl. 2006). Påvirkningen af UV-lys falder med vanddybden, afhængig af mængden af opløst og suspenderet organisk stof, og er typisk fraværende

²¹ Inaktiverer dækker i denne sammenhæng over skader fra solens UV-stråling på bakteriecellernes DNA (Deller m. fl. 2006) og sker inden for få timer i overfladen af klart solbeskinnet vand.

ved 1 meters dybde (Markager m.fl. 2004). Mørke- t_{90} er 55-65 timer, mens lys- t_{90} er 1,5 timer i havvand med salinitet på 10 og noget højere (t_{90} 6-7 timer) i søer. I vandløb er lys- t_{90} helt oppe på 120-150 timer, sandsynligvis pga. større uklarhed i vandet som følge af suspendede og opløste materialer.

Mikroorganismer, som via spildevand bliver udledt til vandløb, vil derfor i mindre grad blive inaktiveret, end hvis de bliver udledt til søer eller marine områder. Temperaturen har også en væsentlig indflydelse på henfaldstiden, da inaktivering øges med temperaturen. En tommelfingerregel siger, at t_{90} typisk er det halve ved 25 °C i forhold til t_{90} ved 5 °C. Ændringer i saliniteten forøger også inaktivering, t_{90} reduceres til ca. 66 % af udgangspunktet i ferskvand ved øgning til salinitet på 30 svarende til havvand som i fx Nord-søen. Forskellige modelleringsværktøjer bliver i øvrigt diskuteret, ligesom der i Miljøprojekt nr. 1101 beskrives værktøjer til beregning af t_{90} og henfaldstider for bakterier i akvatiske miljøer.

Badevandsdirektivet (EC 2006) opstiller krav til overvågning og vurdering af badevandskvaliteten (her mikrobiologisk forurening) ud fra mindst 16 prøver over 4 år udtaget i badesæsonen, hvor der forventes flest badegæster (såfremt badesæsonen er længere end 8 uger).

Resultaterne klassificeres i 4 klasser: udmærket, god, tilfredsstillende eller ringe (tabel 6.10.1). Hvis der finder regnhændelser sted, som forventes at medføre forurening, er det tilladt at udelukke prøven, hvis der tages en ekstra prøve inden for en uge efter hændelsen. Danmarks badevands sæson strækker sig normalt fra 1. juni til 1. september (Danmarks badevandsrapport 2014) og den første prøve skal tages inden åbning af badevands sæsonen (dvs. i maj). De danske myndigheders vurdering af data er tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs hjemmeside, hvor der laves en årlig afrapportering af badevandskvaliteten for hvert land

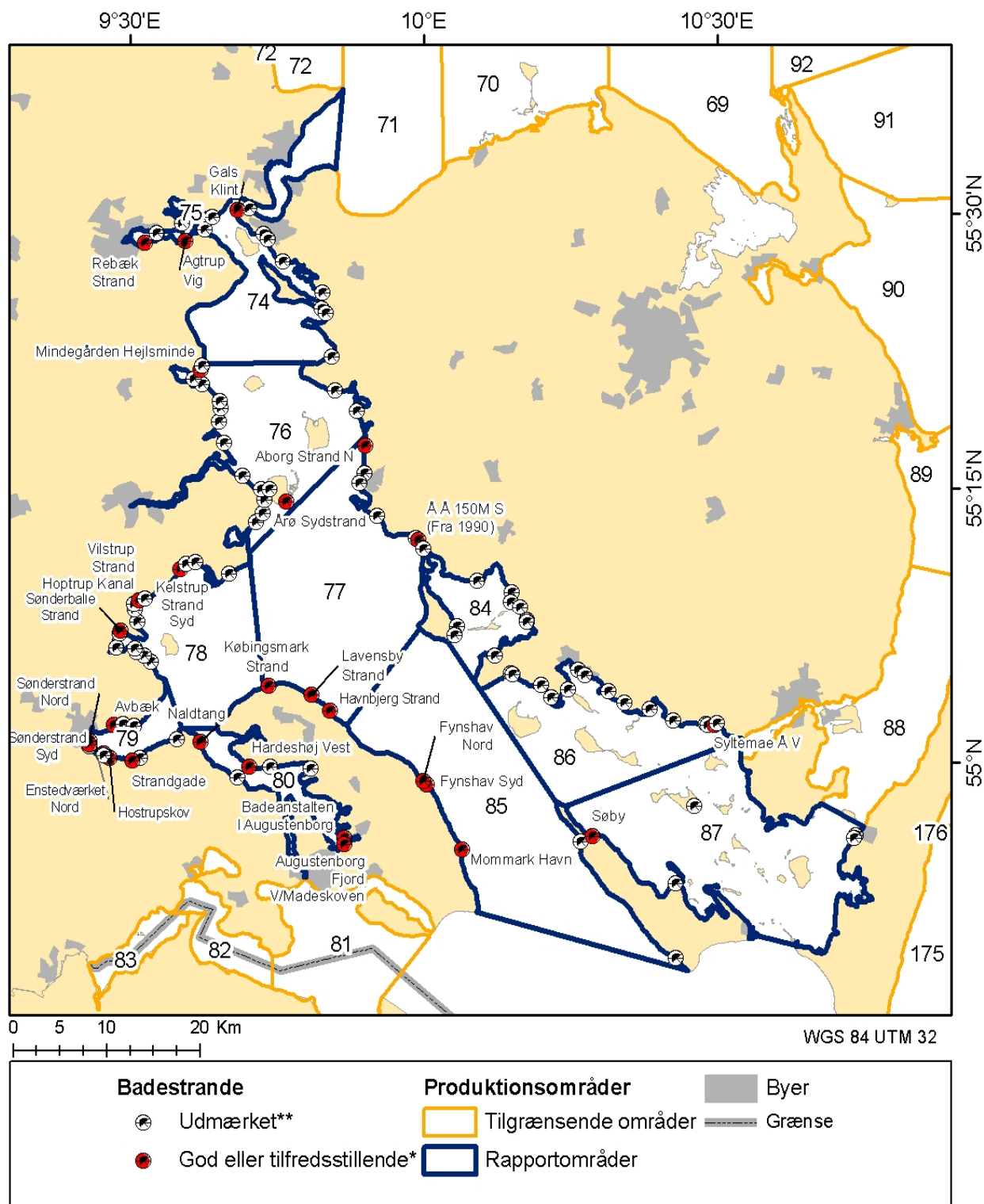
(<http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/state-of-bathing-water-1>).

Tabel 6.10.1. Klassificeringssystem for EU's badevandskvalitet baseret på EC (2006) med hensyn til *E. coli* og intestinale enterokokker (IE). Der skal indgå mindst 16 prøver taget over 4 år i vurderingen for danske farvande.

Klasse	Mikrobiologisk indhold	Bemærkning
Udmærket	<i>E. coli</i> 95 % percentil \leq 250 cfu/100 ml IE 95 % percentil \leq 100 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
God	<i>E. coli</i> 95 % percentil \leq 500 cfu/100 ml IE 95 % percentil \leq 200 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
Tilfredsstillende	<i>E. coli</i> 90 % percentil \leq 500 cfu/100 ml IE 90 % percentile \leq 185 cfu/100 ml	Der må udelades maks. 1 prøve eller 15 % af prøverne i vurderingsperioden.
Ringe	<i>E. coli</i> 90 % percentil $>$ 500 cfu/100 ml IE 90 % percentile $>$ 185 cfu/100 ml	Hvis klassen 'ringe' opnås 4 år i træk, indføres badeforbud.

6.10.2 Gennemgang af data fra 2011 til 2015

Lillebælt og det Sydfynske Øhav er et stort område med en meget lang samlet kystlinje og der er da også mange badestrande. I de i alt 11 kommuner findes der således 135 badestrande, hvor der foretages undersøgelser af badevandskvaliteten i sommermånederne. Strandene fordeler sig meget forskelligt i forhold til produktionsområderne, idet de varierer i antal mellem 5 og 33 pr. produktionsområde; 33 i P74 og fem i P85 og P87 (se tabel 6.10.2). Strandenes placering fremgår af figur 6.10.1.



Figur 6.10.1. Badestrande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav hvor der er foretaget måling af badevandskvaliteten. * Badestrande hvor kvaliteten mindst to gange i årene 2011-2015 ikke er blevet klassificeret som udmærket. ** Badestrande hvor kvaliteten højst en gang i årene 2011-2015 ikke er blevet klassificeret som udmærket. Kun badestrande der ikke er klassificeret 'udmærket' er navngivet.

Det fremgår af kortet, at badevandskvaliteten generelt er høj i hele området. Blandt de 135 strande er det kun 27, som i mere end to år i årene fra 2011 til 2015 ikke er blevet klassificeret som udmærket. Ingen strande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav har fået indført badeforbud.

Tabel 6.10.2. Oversigt over badevandskvaliteten ved badestrandene i de 11 produktionsområder, opgjort som antal år med udmærket eller anden (dårligere) kvalitet.

* kvaliteten Udmærket opnås, hvis der højst er en observation i årene 2011-2015 som er klassificeret dårligere end udmærket

Område	Antal strande	Udmærket kvalitet*	Anden kvalitet (god, tilfredsstillende eller ringe)	% anden kvalitet end udmærket
P74	33	147	13	8,1
P75	6	17	8	32,0
P76	18	81	9	10,0
P77	9	36	9	20,0
P78	16	69	11	13,8
P79	12	32	24	42,9
P80	7	21	14	40,0
P84	9	40	4	9,1
P85	5	9	6	40,0
P86	15	67	5	6,9
P87	5	23	2	8,0

Af *tabel 6.10.2* fremgår det, hvor ofte badestrande i de enkelte produktionsområder er blevet klassificeret som udmærket eller af en anden kvalitet i årene fra 2011 til 2015. Der er mellem områderne store forskelle i andelen af strande, som er blevet klassificeret til andet end udmærket. Andelen varierer mellem 6,9 % for P86 og 42,9 % for P79. En χ^2 -test viser, at disse forskelle er statistisk signifikante ($p < 0,005$). Ved at betragte tabellen kan man se, at denne forskel primært må skyldes, at procentandelen af strande, som ikke er blevet klassificeret som udmærket i P75, P79, P80 og P85, ligger mellem 32,0 % og 42,9 %, mens den for de øvrige produktionsområder ligger mellem 6,9 % og 20,0 %. Det må betyde, at hændelser, som fører til et fald i badevandskvaliteten, er hyppigere forekommende i P75, P79, P80 og P85 end i de øvrige områder. Denne konklusion skal dog for P85 tages med det forbehold, at der kun er fem badestrande i området, og at de to af dem, som er beliggende på Ærø, ikke er blevet klassificeret, fordi badevandskvaliteten kun er blevet analyseret i henholdsvis en og tre badesæsoner.

Badevandskvaliteten på de 27 strande hvor kvaliteten ikke er vurderet som udmærket i mindst 4 af årene 2011-2015 fremgår af *tabel 6.10.3*.

Tabel 6.10.3. Badevandskvaliteten ved de strande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, hvor kvaliteten i årene 2011 til 2015 i mindst to tilfælde ikke er blevet klassificeret som udmærket (U = udmærket, G = god, T = Tilstrækkelig, R = ringe).

Badestrand	Område	2011	2012	2013	2014	2015
Gals Klint	P74	U	U	G	T	T
Agtrup vig	P75	U	G	G	G	U
Rebæk Strand	P75	T	T	T	T	G
Mindegården Hejlsminde	P76	G	G	G	U	U
Aborg Strand N	P76	G	T	U	U	U
Havnbjerg Strand	P77	U	U	U	G	G
Lavensby Strand	P77	U	U	G	G	U
Købingsmark Strand	P77	G	U	U	G	U
Å Å 150M S	P77	G	G	G	U	U
Sønderballe Strand	P77	G	G	G	U	U
Vilstrup Strand, Hoptrup kanal	P78	U	G	T	T	T
Kelstrup Strand S	P78	U	U	G	G	G
Strandgade	P79	T	G	G	G	G
Hostrupskov	P79	G	G	G	U	U
Enstedværket N	P79	U	U	G	G	U
Sønderstrand N	P79	G	G	G	G	U
Sønderstrand S	P79	R	R	R	T	G
Avbæk	P79	U	U	G	G	U
Naldtang	P80	G	G	G	G	U
Hardeshøj V	P80	G	G	G	U	U
Badeanstalten Augustenborg	P80	U	U	G	G	U
Augustenborg Fjord, Madeskoven	P80	R	R	R	R	G
Mommark Havn	P85	G	U	G	U	U
Fynshav S	P85	G	U	U	G	U
Fynshav N	P85	U	U	G	U	G
Syltemae Å V	P86	T	T	T	T	U
Søby	P87	G	U	G	U	U

Det fremgår af *tabel 6.10.3*, at kvaliteten på de fleste af de strande, som i mindst to tilfælde i perioden 2011-2015 ikke er blevet klassificeret som udmærket, veksler mellem udmærket, god og tilfredsstillende i de fem år. Kun på to strande, Sønderstrand S og Augustenborg Fjord Madeskoven, i henholdsvis P79 og P80 er kvaliteten i flere af årene klassificeret som ringe. Endvidere kan det ses, at kun P84 ikke har strande, hvor kvaliteten i mere end to år i årene fra 2011 til 2015 ikke var udmærket.

Tabel 6.2.4. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, som er vist i *tabel 6.10.3*.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Gals Klint	74	Gennemgangen af spildevandsforholdene i oplandet til stranden viser, at der ikke er nogen punktkilder, der kan medføre fækal forurening på strandene. Den kraftige strøm ved stranden vil desuden sandsynligvis gøre, at evt. forurenede vand spredes hurtigt, og dermed fortyndes bakterierne. Der er ekstra fokus på døde havdyr, som kan medvirke til at påvirke badevandskvaliteten.
Agtrup vig	75	Ingen badevandsprofil tilgængelig.
Rebæk Strand	75	Dalby Møllebæk, der også har tilløb fra Skartved Bæk, udløber 800 meter fra stranden mod vest. Der ligger et overløbsbygværk, der løber ud i Dalby Møllebæk. Det vurderes, at udløbet er kilde til fækal forurening, særligt i forbindelse med kraftig nedbør. Fra Agtrup renseanlæg inderst i fjorden forekommer der overløbshændelser med tilførsel af fækal forurening
Mindegården Hejlsminde	76	Ejendommene og sommerhusene ved Hejlsminde, Trappendal og Teglgården er kloakeret, og spildevandet ledes til Trappendal renseanlæg, hvorfra det ledes 800 meter ud i bugten ud for Trappendal strand. Der ligger pumpestationer ved Mindegården Hejlsminde og Hejlsminde Badehotel. Overløbshyppigheden kendes ikke. Det vurderes, at udløbet fra Noret kan være kilde til fækal forurening, særligt i forbindelse med kraftig nedbør. Udløbet ligger dog 1,1 km fra stranden, og det vurderes ikke at give anledning til fækale bakterier her.
Aborg Strand N	76	Omkring 1.600 m nord for Aborg Strand N findes et udløb fra et fælleskloakeret område. Ved kraftige og længerevarende regnskyl kan der forekomme overløb, og er man uheldig med vind og strømforhold kan disse overløb påvirke badevandskvaliteten ved Aborg Strand N.
Havnbjerg Strand	77	I det umiddelbare opland ligger der 4 helårsbeboelser, hvor 3 har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Den sidste beboelse har afløb til en samletank. Vandløbet modtager overfladevand fra de omliggende dyrkede marker og fra kraftige regnskyl, som bliver ført med ud i havet
Lavensby Strand	77	I det umiddelbare opland ligger der 6 helårsbeboelser, som har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Hele sommerhusområdet ved Arnbjerg har afløb til offentligt spildevandsanlæg.
Købingsmark Strand	77	I det umiddelbare opland er der 18-20 helårsbeboelser, som har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Hele sommerhusområdet ved Købingsmark har afløb til offentligt spildevandsanlæg.
Å Å 150M S	77	Å Å's udløb er nordvest for stranden. Udløb fra vandløb vil altid være en potentiel kilde til fækale forureninger, hvorfor der også i forbindelse med udløbet skiltes med badning forbudt. Der er ingen direkte udledninger til Å Å, men i Damrenden, som er et tilløb til Å Å, er der et udløb fra regnvandsledninger fra Dreslette og Snave. Det første udløb er omkring 5 km opstrøms i vandløbssystemet Å Å. Å Å renseanlæg udleder spildevand via en havledning på stor vanddybde nordvest for Å Å 150 m S.
Sønderballe Strand	77	På stranden har vandløbet Sælsbæk udløb. Vandløb har risiko for i perioder at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier. Sælsbæk fungerer som recipient for rensede spildevand fra et minirensningsanlæg ved Sønderballe Strand Camping. 300 meter øst for strandens findes udløbet fra Hopsø.

tabel 6.10.4 fortsætter på næste side



Tabel 6.2.4. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, som er vist i *tabel 6.10.3*.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Vilstrup Strand Hoptrup kanal	78	800 meter sydvest for stranden har vandløbet Vedbæk udløb. Haderslev Kommune har undersøgt det generelle bakterieniveau i vandløbet og har erfaret, at vandløbet kan indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier i forbindelse med nedbør. I situationer med nord-østgående strøm og nedbør er der risiko for, at Vedbæk kan have indflydelse på badevandskvaliteten ved stranden. Øst for stranden har vandløbet Hoptrup Kanal udløb (<i>kaldet Stor Å på figur 6.6.2</i>).
Kelstrup Strand S	78	Lige vest for stranden har vandløbet Kelstrup Bæk udløb. Haderslev Kommune har iværksat en undersøgelse af bakterieniveauet i vandløbet og har erfaret, at vandløbet har risiko for at indeholde høje koncentrationer af fækale bakterier i forbindelse med nedbør.
Strandgade	79	De nærliggende beboelsesejendomme er ikke kloakerede. Agsøbæk har sit udløb vest for stranden og Rudebæk øst for stranden. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativ lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl. Ved større nedbørsmængder kan der muligvis ske udslip af spildevand fra de nærliggende, ikke fælleskloakerede beboelsesejendomme til vandløbene.
Hostrupskov	79	Der er ingen kendte direkte udløb fra dræn eller vandløb ved stranden og områdets bidrag til forurening vurderes at være lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl.
Enstedværket N	79	Syd for stranden har Grensbæk sit udløb. Både udløbet og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl.
Sønderstrand N	79	Nord for stranden har Mølle Å sit udløb og syd for stranden har Farversmølle Bæk. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativ lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl, som kan medføre overløb fra kloaksystemet, vandløb og overfladevand.
Sønderstrand S	79	Syd for stranden har Farversmølle Bæk sit udløb og længere syd på har Skelbækken sit udløb, og både bidrag fra udløbene og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være høj. Der er iværksat kildeopsporing. Mulige kilder kan være fejkoblinger til kloak, ukendte udledninger til vandløb samt overløb fra kloaksystemet.
Avbæk	79	Området er ikke kloakeret. Stenbjerg Møllebæk har sit udløb lige øst for stranden, men både udløbets og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativ lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl. Ved større nedbørsmængder kan der muligvis ske udslip af spildevand fra baglandets enkeltliggende ejendomme og ikke fælleskloakerede sommerhusområde til bækken.
Naldtang	80	På selve stranden er der 2 udløb fra henholdsvis vejdræn og fra Varnæs skovsø. Både udløbenes og omgivelsernes bidrag til forurening vurderes at være relativ lav. Den største sandsynlighed for forurening ved denne strand er ved kraftig blæst og regnskyl. Ved større nedbørsmængder, kan der muligvis ske udslip af spildevand fra baglandets enkeltliggende, ikke fælleskloakerede ejendomme til bækken.
Hardeshøj V	80	Alle helårsbeboelser i nærheden af badevandsområdet har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. I den vestlige ende af badevandsområdet løber vandløbet Solbækken hen over stranden og ud i havet. Det modtager regnvand og overfladevand fra de omkringliggende marker.
Badeanstalten Augustenborg	80	I det umiddelbare opland er der ca. syv helårsbeboelser, inkl. campingpladsens bolig. Tre af boligerne har mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav.
Augustenborg Fjord, Madeskoven	80	I det umiddelbare opland er der 4-5 helårsbeboelser. De har alle sammen afløb til offentligt spildevandsanlæg. Der løber et drænrør fra campingpladsen henover stranden med udløb i badevandet. Et vandløb, Vadebæk, har sit udløb sydvest for stranden ca. 800 meter fra stranden.

tabel 6.10.4 fortsætter på næste side ►

Tabel 6.2.4. Uddrag af badevandsprofiler for badestrande i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, som er vist i *tabel 6.10.3*.

Badestrand	Område	Bemærkninger i badevandsprofil
Mommark Havn	85	De helårsboliger, der ligger i det umiddelbare opland, har stort set alle sammen mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Campingpladsen har intet afløb. Det rørlagte vandløb modtager måske spildevand fra de helårsboliger, der har privat udledning.
Fynshav S	85	Hele Fynshav by er offentligt kloakeret, de spredte helårsbeboelser har deres egen spildevandsløsning med mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Vandløbet modtager regnvand/overfladevand og også spildevand fra de enkeltliggende helårsbeboelser.
Fynshav N	P85	Hele Fynshav by er offentligt kloakeret. De spredte helårsbeboelser har deres egen spildevandsløsning med mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav. Småbyerne Helved og Frederiksgård, der ligger vest for Nørreskoven, har en del helårsbeboelser, mekanisk rensning med privat udledning direkte til vandløb, sø eller hav og resten er fælles kloakeret.
Syltemølle Å V	P86	Ingen badevandsprofil tilgængelig.
Søby	P87	Nødoverløbene fra overløbsbygværkerne i Søby Havn kan være en kilde til fækal forurening af badevandet ved stranden.

I *tabel 6.10.4* kan der ses uddrag af badevandsprofilerne for de 27 strande i *tabel 6.10.3*. Det kan fremdrages af tabellen, at det primært skyldes to forhold, når badevandskvaliteten ikke bliver klassificeret som udmærket, for det første overløb fra overløbsbygværker og for det andet udløb fra enkelt ejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, og hvor spildevandet kun renses mekanisk. I begge tilfælde udgør de primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser, og disse hændelser er oftest kortvarige. En undtagelse fra disse generelle forhold er badestranden Gals Klint i P74, idet der ikke er nogen sandsynlige punktkilder til denne strand og der derfor i badevandsprofilen peges på døde havdyr (ikke specificeret nærmere), som en kilde til påvirkning af badevandskvaliteten.

6.10.3 Konklusion

Badevandskvaliteten er generelt høj i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, kun ved to strande i produktionsområderne 79 og 80 er kvaliteten i årene 2011 til 2015 blevet klassificeret som ringe. Endvidere er der ikke udstedt badeforbud ved en eneste strand i perioden fra 2011 til 2015.

En analyse af forekomsten af strande, som er blevet klassificeret som henholdsvis udmærket eller af en anden kvalitet i de elleve produktionsområder viser, at sandsynligheden for forekomst af hændelser, som påvirker badevandskvaliteten er større i P75, P79, P80 og muligvis P85 end i de øvrige produktionsområder. En gennemgang af strandenes badevandsprofiler viser, at dette primært må skyldes to forhold. For det første er overløb fra overløbsbygværker og for det andet er udløb fra enkelt ejendomme, som ikke er tilkoblet kommunale kloakledninger, potentielle kilder. Begge forhold udgør primært et problem i forbindelse med kraftige nedbørshændelser og hændelserne er oftest kortvarige.

6.11 Appendiks 11: Historiske mikrobiologiske data for muslinger m.m.

I dette appendiks gennemgås de historiske *E. coli* og *Salmonella* resultater for prøver af muslinger m.m. udtaget fra produktionsområderne i Lillebælt (fra Fredericia i nord til Als og Augustenborg Fjord i syd) og det Sydfynske Øhav (fra Als mod vest over til Langeland i øst). Formålet med datafremstillingen er – for de enkelte produktionsområder – at få et overblik over antallet af analyserede prøver. Dataopgørelsen vil derefter benyttes til at underbygge 1) placering af de foreslåede prøveudtagningspunkter i kapitel 4, som er fremkommet af resultaterne fra de øvrige appendiks, samt 2) foreslået klassificeringsstatus af produktionsområder og tilhørende prøveudtagningsfrekvens.

Prøverne, der ligger til grund for de mikrobiologiske data, er udtaget som led i muslingeerhvervets egenkontrol og Fødevarestyrelsens verifikation af denne (prøveprojekter). Resultaterne er indhentet hos Fødevarestyrelsens fødevareenhed i Aalborg, der løbende indsamler data i forbindelse med Fødevarestyrelsens muslingeovervågning, se Fødevarestyrelsens hjemmeside:

(http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Muslingeovervaagning/Muslingeovervaagning_Danmark/Sider/Danmark_muslingeovervaagning.aspx).

På baggrund af indholdet af *E. coli* pr. 100 g kød og væske i prøverne over en afgrænset tidsperiode er produktionsområderne klassificeret i kategorierne A, B og C. Hver art er klassificeret for sig. Grænseværdierne for *E. coli* og den bagvedliggende lovgivning findes i *appendiks 13*.

Tabel 6.11.1. Udmeldte permanente klassificeringer, A, B eller U, af produktionsområderne (Px) i Lillebælt og det Sydfynske Øhav siden 2009. Data stammer fra DK NRL 2009-17 (Danmarks Referencelaboratorium for monitorering af bakteriel og viral kontaminering af toskallede bløddyr). U angiver uklassificerede produktionsområder, af årsager der for de seneste opgørelser er begrundet med udeblivende data fra det seneste år (U-1), for få data (U-2) eller begge årsager (U-3). Der er ikke udmeldt nye klassificeringer i 2013 og 2015. De anvendte tolerancekriterier for *E. coli*-niveau og krav for prøveantal og frekvens, der ligger bag udmeldingen af permanent klassificering, følger den tidssvarende version af muslingebekendtgørelsen og er opsummeret i *appendiks 13*.

Produktionsområder (Px)	År						
	2017	2016	2014	2012	2011	2010	2009
P74	U-3	U-3	A	A	B	A	U
P75	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U
P76	B	B	A	A	A	A	A
P77	A	A	U-2	U-3	U	U-0	U-3
P78	U-3	B	A	A	U	U	U-3
P79	U-3	U-3	U-2	U-3	A	U	U
P80	U-2	A	U-1	U-3	B	U	U
P84	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U
P86	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U
P87	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3

6.11.1 Kriterier for permanent mikrobiologisk klassificering

I Danmark har man siden 2009 foretaget mikrobiologiske klassificering (A, B, C og U) af produktionsområder jf. mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer, dog med enkelte undtagelser: 1) tolerance for indhold af *E. coli* i produktionsområder med permanent A-klassificering og 2) særskilt klassificering for bundmuslinger m.m. og evt. tilstedeværende lineanlæg (jf. muslingebekendtgørelsen).

En oversigt over udmeldte permanente klassificeringer for produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2009-2017 er vist i *tabel 6.11.1*. De tildelte klassificeringer hænger sammen med antal og udtagnings-tidspunkt af prøver analyseret fra de forskellige produktionsområder, som igen hovedsagligt afhænger af fiskeriintensiteten i det pågældende produktionsområde. Da fiskeriintensiteten kan variere fra år til år, kan den permanent mikrobiologiske klassificering tilsvarende ændre sig. Som det fremgår af tabellen, er der fx i 2017 i Lillebælt og det Sydfynske Øhav tildelt permanent mikrobiologisk klassificering for bundmuslinger i P76 og P77. Hvis der ikke er høstet i et område inden for det sidste år, eller hvis der ikke er analyseret tilstrækkelig mange prøver, jf. kravene beskrevet i muslingebekendtgørelsen, er området uklassificeret (U).

6.11.2 Opsummering af historiske data for mikrobiologisk indhold i prøver af muslinger m.m.

I det følgende gennemgås antallet af prøver udtaget og analyseret for *E. coli* fra de enkelte produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav igennem de seneste 10 år (2007-2016). En opsummering heraf er angivet i *tabel 6.11.2*.

Tabel 6.11.2. Oversigt over antal prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2007-2016.

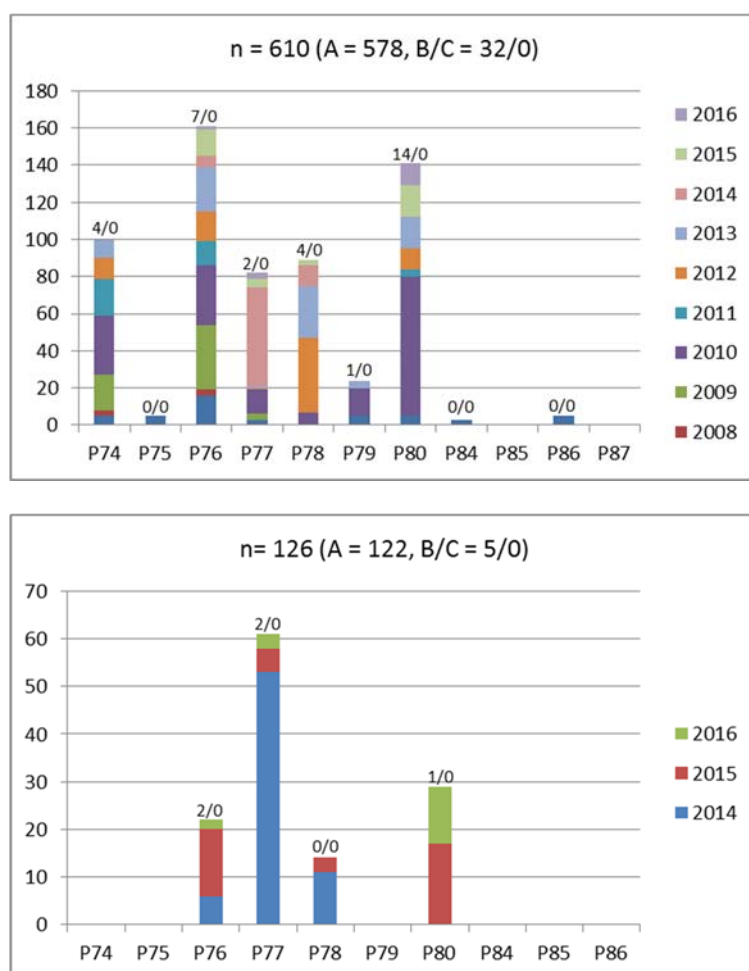
År	Produktionsområde											Lillebælt og det Sydfynske Øhav
	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P84	P85	P86	P87	
2007	5	5	16	3	0	5	5	3	0	5	0	47
2008	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2009	19	0	35	3	0	0	0	0	0	0	0	57
2010	32	0	32	13	7	15	75	0	0	0	0	174
2011	20	0	13	0	0	0	4	0	0	0	0	37
2012	11	0	16	1	40	0	11	0	0	0	0	79
2013	10	0	24	1	28	4	17	0	0	0	0	84
2014	0	0	6	53	11	0	0	0	0	0	0	70
2015	0	0	14	5	3	0	17	0	0	0	0	39
2016	0	0	2	3	0	0	12	0	0	0	0	17
Pr. område 2007-2016	100	5	161	82	89	24	141	3	0	5	0	610
Pr. område 2004-2016	0	0	22	61	14	0	29	0	0	0	0	126

Tabel 6.11.2 viser, at der igennem de seneste 10 år primært kun blev analyseret prøver fra fem produktionsområder (P74, P76-P78 og P80), samt at disse er lokaliseret i Lillebælt. Endvidere blev der inden for de seneste tre år kun analyseret prøver fra fire af disse produktionsområder (P76-78 og P80) i Lillebælt. Derudover blev der i 2007, alene i forbindelse med Fødevarestyrelsens prøveprojekter, analyseret enkelte (3-5) prøver fra hvert af produktionsområderne P75, P84 og P86. Der blev ikke analyseret prøver fra områderne P85 og P87.

For hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav blev der inden for de seneste 10 år analyseret i alt 610 prøver af bundmuslinger m.m. for *E. coli*. De tilsvarende tal for de seneste tre år udgjorde i alt 126 analyserede prøver.

Det samlede antal prøver af muslinger m.m. pr år fra hvert produktionsområde er afbildet i *figur 6.11.1*, der desuden viser hvor mange prøver, der indeholdt *E. coli* i niveauerne A (søjler), B og C (tal over søjlerne).

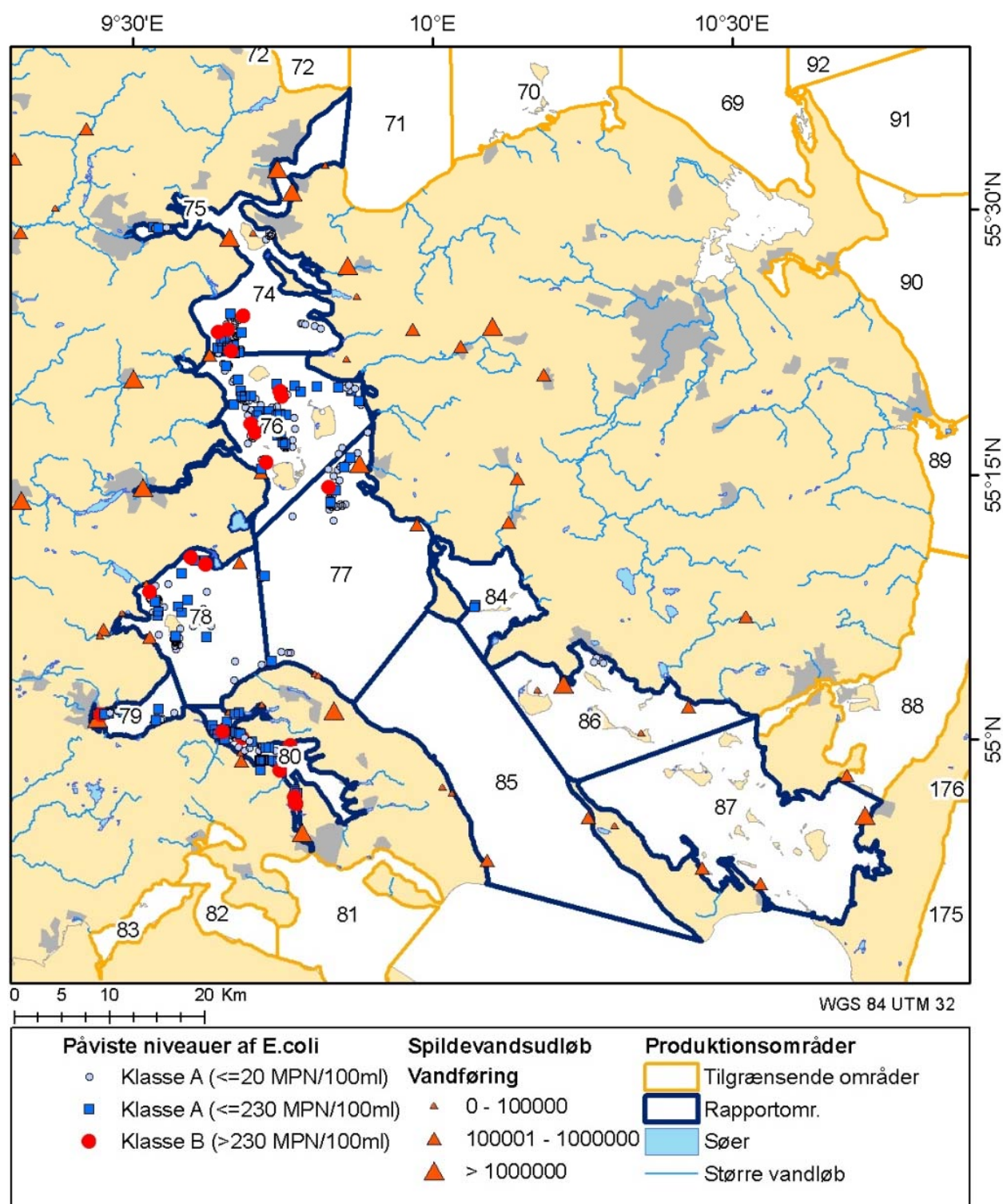
Figur 6.11.1. Opsummering af antallet af prøver udtaget i de enkelte produktionsområder og år i perioden 2007-2016 (øverst) og 2014-2016 (nederst) med angivelse af antal påviste B- og C-niveauer (B/C) over hver søjle



Lokaliteterne af de udtagne prøver inden for de respektive produktionsområder er vist i figur 6.11.2, ligesom prøvernes *E. coli*-niveauer (A (<20 MPN/100 g eller 20< X <2400 MPN/100 g), B (ingen på C-niveau), som er markeret med forskellige symboler.

Alle prøver af toskallede bløddyr udtaget i produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2007-2016 bestod af blåmuslinger (*Mytilus edulis*).

En mere detaljeret opsummering af antal prøver og de opnåede *E. coli*- og *Salmonella*-resultater for alle produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav i perioden 2007-2016 er angivet i tabel 6.11.3. Data er her opgjort for 1-årige, 3-årige og 10-årige perioder for de enkelte produktionsområder samt for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Dette er gjort for at afspejle prøveudtagningens intensitet og fordeling på produktionsområder samt eventuelle ændringer i hygiejne gennem årene. *E. coli*-resultater <20 MPN/100 g (svarende til metodepåvisningsgrænsen) betragtes kvalitativt som ikke påvist, men er tildelt en værdi på 10 *E. coli* MPN/100 g af hensyn til den statistiske evaluering og grafiske fremstilling.



Figur 6.11.2. Kort over prøvetagningernes placering og påviste niveauer af *E. coli*.

Som det fremgår af tabel 6.11.3, blev der i årene 2007-2016 ikke udtaget prøver i de aktive produktionsområder i for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav (fortrinsvis Lillebælt, Als og Aabenraa Fjord). Fortrinsvis i Lillebælt, Als og Aabenraa Fjord er der udtaget og analyseret i alt 610 prøver for *E. coli*. På trods af den store forskel i prøveintensitet blandt produktionsområderne, i gennemsnit blev der for *E. coli* i gennemsnit analyseret 68 ± 61 prøver pr. område, 61 ± 47 prøver pr. år og 6 ± 12 prøver pr. område og år. I samme 10-års periode

blev der i alt analyseret 172 prøver for Salmonella, hvilket svarer til et gennemsnit på 16 ± 17 prøver pr. område. Blandt alle prøver udtaget i Lillebælt og det Sydfynske Øhav igennem den seneste 10-års periode, svarede indholdet af *E. coli* til niveau A (≤ 230 MPN *E. coli*/g kød og væske) i 578 (95 %) prøver, mens der i 32 (5 %) prøver blev påvist imellem 310-3500 MPN/100 g *E. coli*, svarende til B-niveau. Der blev ikke påvist prøver med *E. coli* svarende til C-niveau. De produktionsområder, hvorfra B-prøverne blev udtaget, kan ses i *tabel 6.11.4*.

Den gennemsnitlige procentvise fordeling af prøvernes indhold af *E. coli* for den seneste 10 års-periode for hvert af de enkelte 8 produktionsområder fordelte sig som følger: 97 ± 3 % svarende til niveau A, herunder et *E. coli* indhold under metodepåvisningsgrænsen (<20 MPN/100 g kød og væske) for 47 ± 28 % af prøverne. Desuden svarede 3 ± 3 % af testede prøver til niveau B, hvorimod ingen prøver indeholdt *E. coli* svarende til niveau C eller er fundet positive for Salmonella. Salmonella analyserne blev foretaget på prøver udtaget fra alle produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav, med en hyppighed – så vidt dette har kunnet lade sig gøre med udgangspunkt i fiskeriet – på mindst én prøve i kvartalet. Lokalteterne, hvor der er udtaget prøver, og deres indhold af *E. coli*, fremgår af kortet i *figur 6.11.2*.

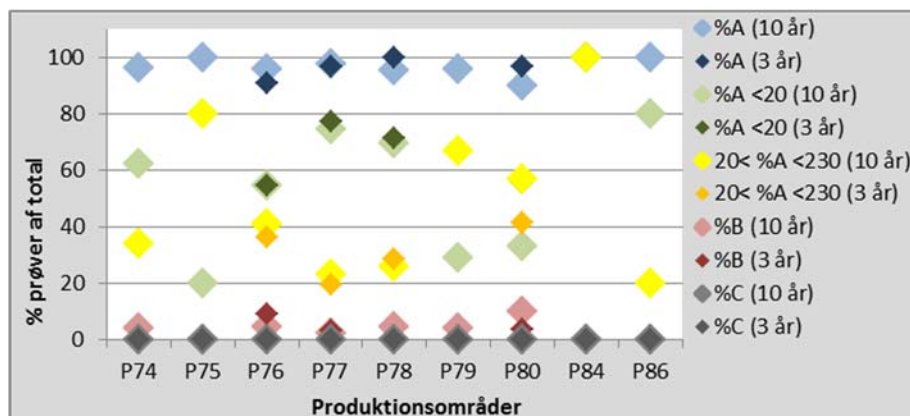
Tabel 6.11.4. Opsummering af udtagne prøver og resultater af *E. coli* (målt i MPN/100 g) og *Salmonella* (målt kvalitativt) i perioden 2007-2016 for hele området Lillebælt og det Sydfynske Øhav, indeholdende produktionsområderne P74-P80 og P84-87 (data: Fødevarestyrelsens muslingeovervågning). Tabellen opsummerer antal af analyserede prøver samt resultaterne af disse vist inden for kategorier, der er relevante for områdeklassificeringen. Tallene i parentes angiver den procentvise fordeling.

År	Produktionsområde											Lillebælt og det Sydfynske Øhav	Gennemsnit pr. område ±SD
	P74 Lillebælt, nord	P75 Kolding Fjord	P76 Lillebælt, syd	P77 Vest for Helnæs	P78 Barsø	P79 Aabenraa Fjord	P80 Als Fjord	P84 Helnæs Bugt	P85 Øst for Als	P86 Omkring Avernakø	P87 Øst for Ærø		
ANTAL PRØVER i alt													
2007	5	5	16	3	0	5	5	3	0	5	0	47	4 ± 4
2008	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1 ± 1
2009	19	0	35	3	0	0	0	0	0	0	0	57	5 ± 11
2010	32	0	32	13	7	15	75	0	0	0	0	174	16 ± 23
2011	20	0	13	0	0	0	4	0	0	0	0	37	3 ± 7
2012	11	0	16	1	40	0	11	0	0	0	0	79	7 ± 12
2013	10	0	24	1	28	4	17	0	0	0	0	84	8 ± 11
2014	0	0	6	53	11	0	0	0	0	0	0	70	6 ± 16
2015	0	0	14	5	3	0	17	0	0	0	0	39	4 ± 6
2016	0	0	2	3	0	0	12	0	0	0	0	17	2 ± 4
RESULTATER													
E. coli - seneste 3 år (2014-2016) - Antal prøver inden for kategori (%)													
Antal prøver i alt	0	0	22	61	14	0	29	0	0	0	0	126	32 ± 21
A (%)	-	-	20 (91)	59 (97)	14 (100)	-	28 (97)	-	-	-	-	121 (96)	30 ± 20(96 ± 4)
A <20 (%)	-	-	12 (55)	47 (77)	10 (71)	-	16 (55)	-	-	-	-	85 (67)	21 ± 17 (65 ± 11)
20 <A <230 (%)	-	-	8 (36)	12 (20)	4 (29)	-	12 (41)	-	-	-	-	36 (29)	9 ± 4(32 ± 9)
B (%)	-	-	2 (9)	2 (3)	0 (0)	-	1 (3)	-	-	-	-	5 (4)	1 ± 1 (4 ± 4)
B >700 (%)	-	-	0 (0)	2 (3)	0 (0)	-	0 (0)	-	-	-	-	2 (2)	1 ± 1 (1 ± 2)
4600< C <46000 (%)	-	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	-	-	-	-	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
E. coli - seneste 10 år (2007-2016) - Antal prøver inden for kategori (%)													
Antal prøver i alt	100	5	161	82	89	24	141	3	0	5	0	610	68 ± 61
A (%)	96 (96)	5 (100)	154 (96)	80 (98)	85 (96)	23 (96)	127 (90)	3 (100)	-	5 (100)	-	578 (95)	64 ± 57 (97 ± 3)
A <20 (%)	62 (62)	1 (20)	88 (55)	61 (74)	62 (70)	7 (29)	47 (33)	0 (0)	-	4 (80)	-	332 (54)	37 ± 34 (47 ± 28)
20 <A <230 (%)	34 (34)	4 (80)	66 (41)	19 (23)	23 (26)	16 (67)	80 (57)	3 (100)	-	1 (20)	-	246 (40)	27 ± 28 (50 ± 28)
B (%)	4 (4)	0 (0)	7 (4)	2 (2)	4 (5)	1 (4)	14 (10)	0 (0)	-	0 (0)	-	32 (5)	4 ± 5 (3 ± 3)
B > 700 (%)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	2 (2)	1 (1)	0 (0)	6 (4)	0 (0)	-	0 (0)	-	10 (2)	1 ± 2 (1 ± 1)
4600< C <46000 (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	-	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)
Minimum	10	10	10	10	10	10	10	90	-	10	-	10	
Maksimum	490	40	790	1100	790	310	3500	110	-	20	-	3500	
Median	10	20	10	10	10	20	40	110	-	10	-	10	
Geomiddel	18	23	22	15	17	28	39	103	-	11	-	23	
90 % fraktil	125	-	104	64	80	120	310	-	-	-	-	130	
95 % fraktil	230	-	112	164	250	273	700	-	-	-	-	310	
Salmonella - seneste 10 år (2007-2016)													
Antal testede	33	5	54	22	21	10	19	3	-	5	-	172	16 ± 17
Positive (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	-	0 (0)	0 ± 0 (0 ± 0)

6.11.3 Vurdering af stabiliteten af hygiejnen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Blandt de aktive produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav ses, at den procentvise fordeling af prøver indeholdende *E. coli* i niveau A og B varierede inden for både den seneste 3- og 10-års periode. Variationen spændte mellem 90-100 % A- og 0-10 % B-prøver igennem de seneste 10 år, og 91-100 % A- og 0-9 % B-prøver igennem de seneste 3-år (metodepåvisningsgrænse på 20 MPN/100 g) (tabel 6.11.4 og Figur 6.11.3). Betragtes de seneste 3 års data, var det P76, der havde de højeste andel B-prøver (9 %), af de aktive produktionsområder, imens P80 toppede med 10 % B-prøver igennem de seneste 10 år. (figur 6.11.3 og tabel 6.11.4). Metodepåvisningsgrænsen er <20 MPN *E. coli* /100 g.

Figur 6.11.3. Hygiejnestabilitet i produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav de seneste 3 og 10 år (2007-2016).



Der blev gennemført tre χ^2 tests på data fra årene 2009-2016. Det benyttede datamateriale er begrænset til at omfatte produktionsområderne P74 og P76-P80 grundet fravær af analyser eller højst 5 analyser foretaget på prøver fra P75 og P84-P87 i disse år. Testene analyserer den relative fordeling af prøver, hvor *E. coli* ikke er påvist i forhold til prøver, hvor *E. coli* er påvist (≥ 20 MPN). Analyserne viste, at der var signifikante forskelle mellem produktionsområderne ($p < 0,005$), årene ($p < 0,005$), og årstiderne ($p < 0,005$), hvor prøverne er indsamlet. Disse signifikante forskelle må skyldes:

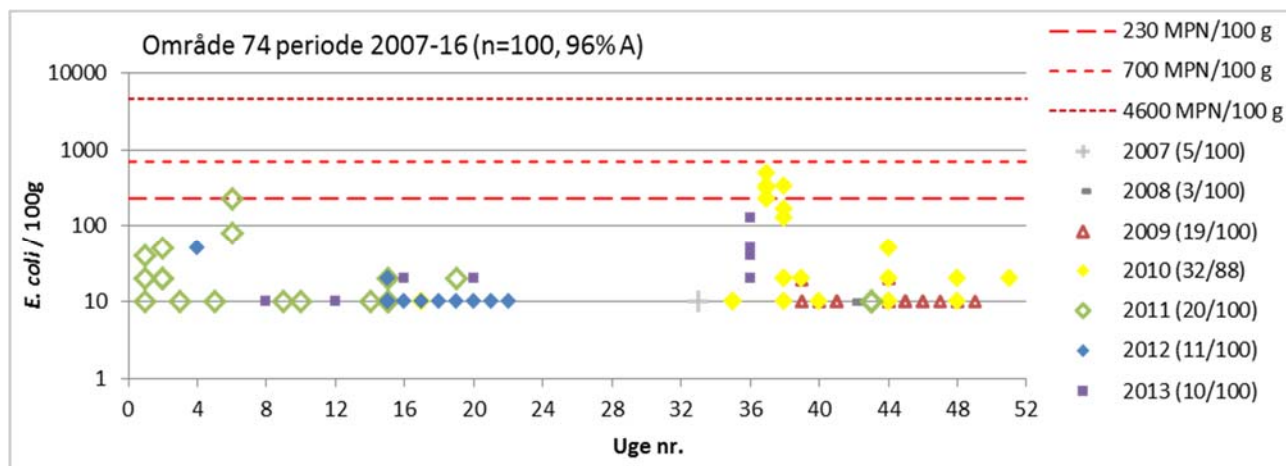
- 1) at *E. coli* blev påvist imellem 20 og 40 % af prøverne i delområderne 74, 76 til 78, mens de blev påvist i 67-74 % af prøverne i 79 og 80, (
- 2) at *E. coli* blev påvist imellem 20 og 58 % af prøverne i årene 2009-2016 med de højeste (58 %) værdier i årene 2010 og 2013, og
- 3) at der blev påvist imellem 29 og 63 % prøver med *E. coli* i de fire årstider, hvor der blev påvist flest om vinteren og færrest om foråret.

6.11.4 Fordeling af historiske prøveudtagninger og *E. coli*

E. coli-resultaterne på prøver udtaget i de enkelte produktionsområder, der har været aktive i Lillebælt og det Sydfynske Øhav igennem de seneste henholdsvis 10 år (2007-2016) og 3 år (2014-2016) er vist på figur 6.11.4 - 6.11.12. Det er hensigten med disse diagrammer at frembringe et overblik over intensiteten, frekvensen, tidspunkt og periode for prøveudtagningen i de enkelte områder samt hvornår på året, der evt. kan være mangel på data eller tendens til forhøjede *E. coli*-niveauer. Der kan være prøver indeholdende ens niveauer af *E. coli*, som er udtaget i samme år og uge. Disse vil i diagrammerne ligge oven i hinanden og

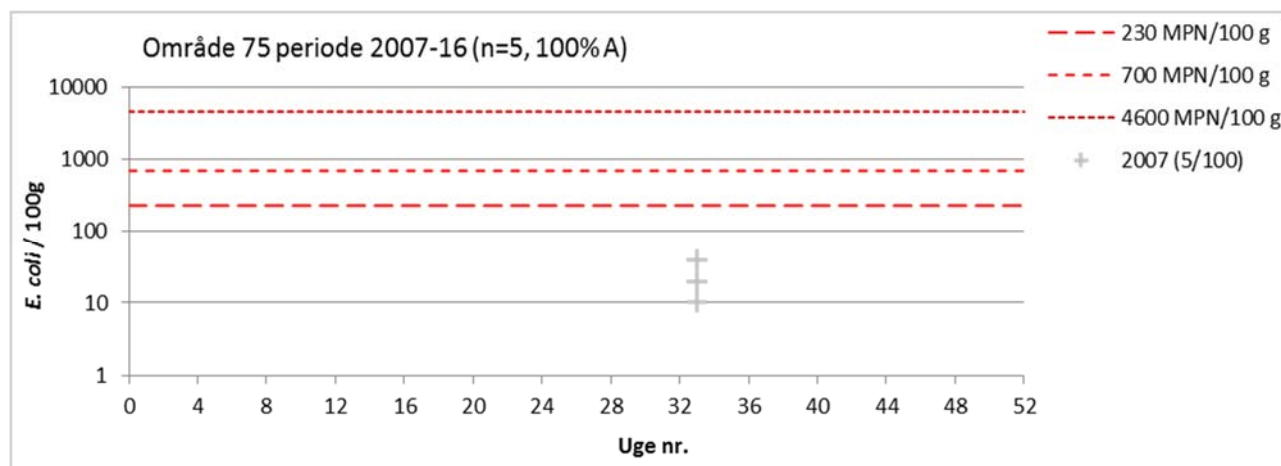
fremstå med et enkelt symbol. Desuden kan der i intensive prøveudtagningsperioder være prøver med ens niveauer, udtaget samme uge men i forskellige år. Disse kan ligeledes være svære at se på grund af overskyggende symboler, der repræsenterer prøver udtaget samme uge i andre år.

I P74 (figur 6.11.4) blev der pr. år i perioden 2007-2013 analyseret mellem 3-32 prøver. Produktionsområdet havde en relativ god hygiejne med fire B-prøver (4,0 %; udtaget uge 37 (3 stk.) og 38 2010), der alle indeholdt under 700 MPN/100 g. De udtagne prøver for 2007-2013 var jævnt fordelt igennem årets uger. Der var dog et generelt fravær af prøver udtaget i sommerperioden (uge 23-31) samt i årene 2014-2016.



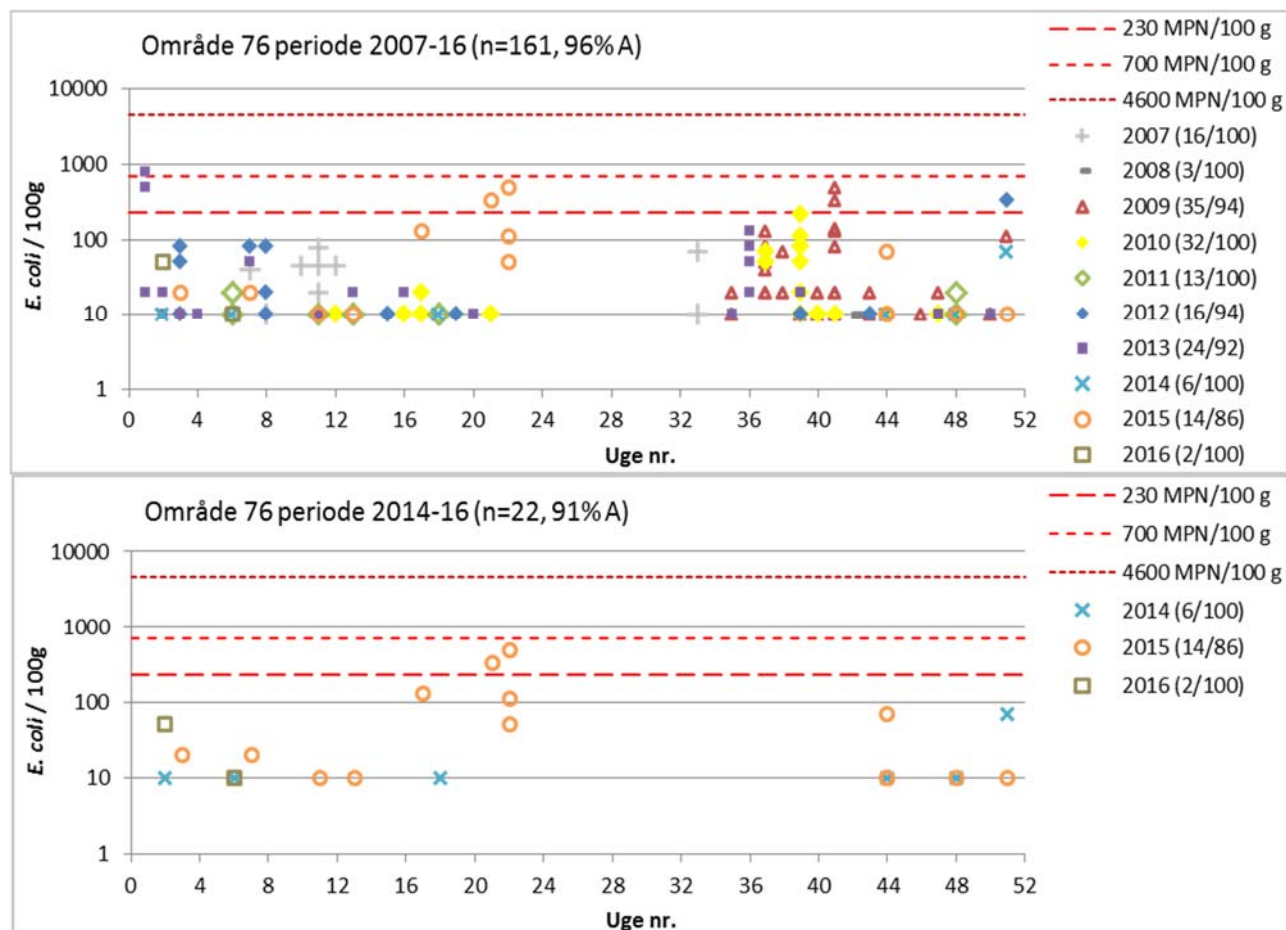
Figur 6.11.4. *E. coli*-resultater for produktionsområde P74. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P75 (figur 6.11.5) er der ikke udtaget prøver siden 2007, hvor fem prøver udtaget samme dag indeholdt *E. coli* i A-niveau.



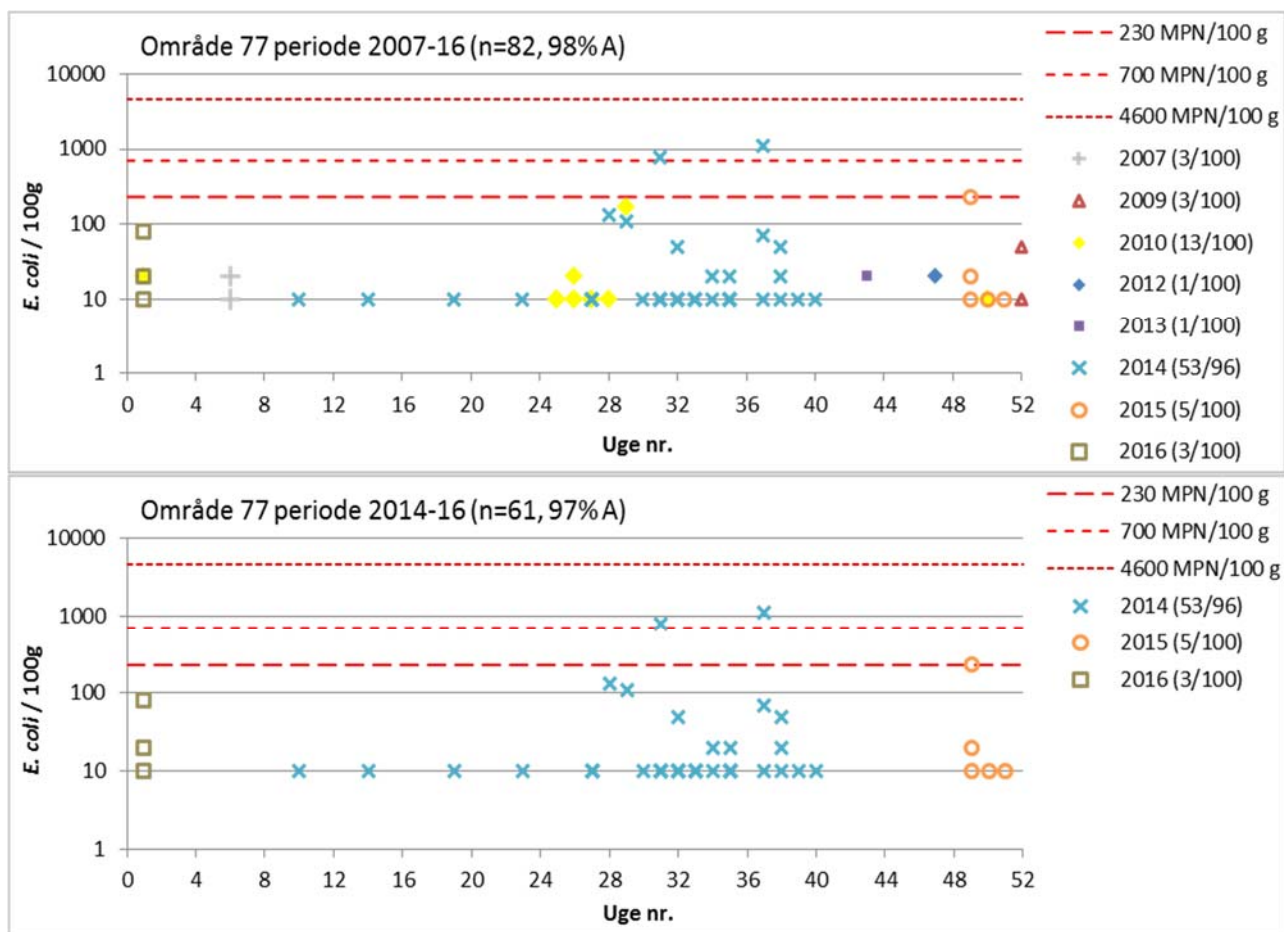
Figur 6.11.5. *E. coli*-resultater for produktionsområde P75. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P76 (figur 6.11.6) blev der pr. år i perioderne 2007-2016 analyseret mellem 2-35 prøver af bundmuslinger m.m. Produktionsområdet havde en relativ god hygiejne med syv B-prøver (4,3 %; 2 stk. udtaget i uge 41 2009, 1 stk. i uge 51 2012, 2 stk. i uge 1 2013 samt 1 stk. i hver af ugerne 21 og 22 2015). Kun 1 prøve (uge 1 2013) indeholdt >700 MPN *E. coli*/100 g. Der var generelt et fravær af prøver udtaget i sommerperioden (uge 23-33).



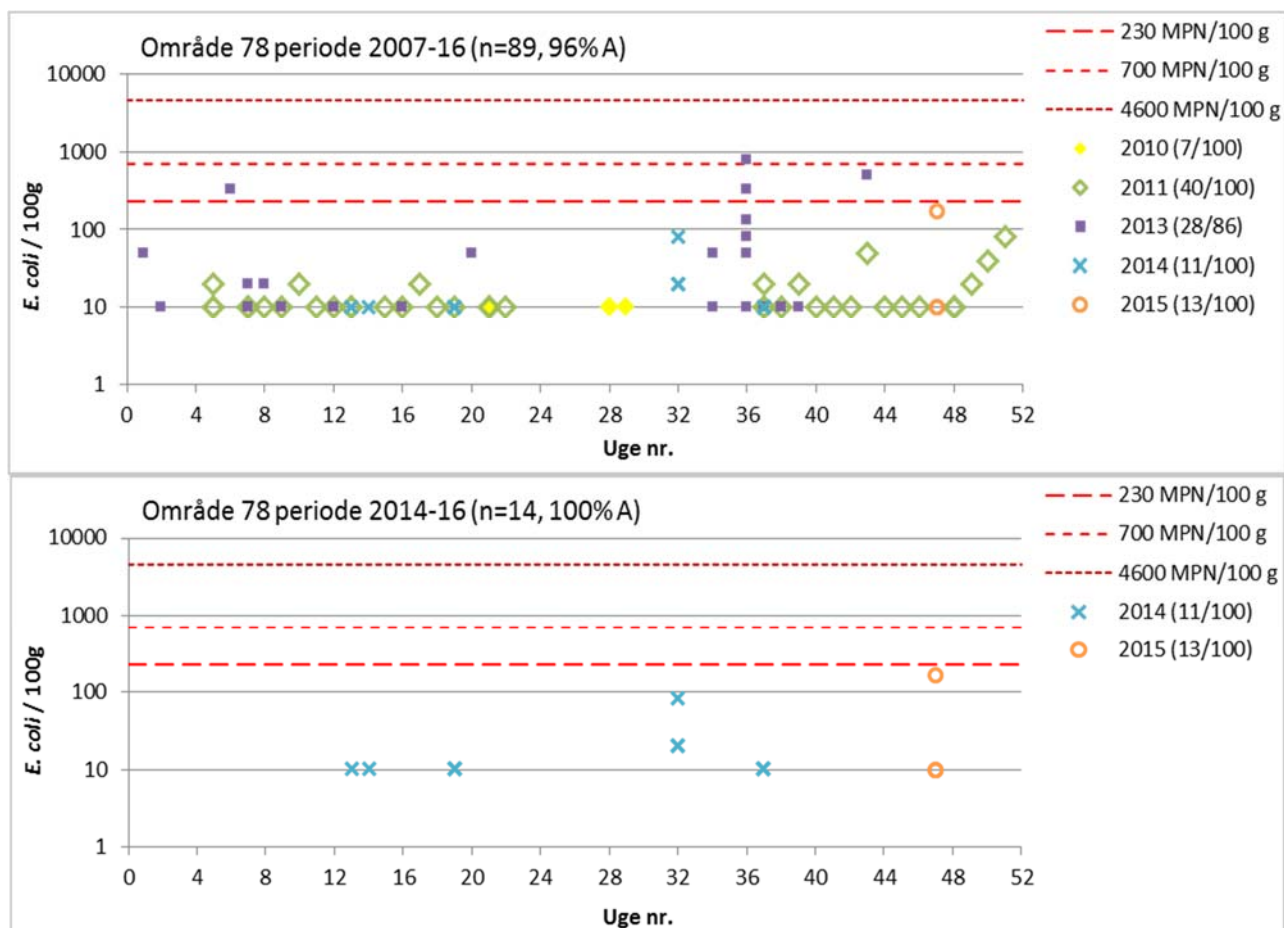
Figur 6.11.6. *E. coli*-resultater for produktionsområde P76. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/ 100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P77 (figur 6.11.7) blev der pr. år i perioderne 2007, 2009-10 og 2012-2016 analyseret mellem 1-53 prøver af bundmuslinger m.m. Produktionsområdet var relativt rent med kun to B-prøver (2,4 %; udtaget uge 31 og 37 2014), hvoraf begge indeholdt >700 MPN *E. coli*/100 g. Der var et fravær af prøver udtaget i 2008 og 2011, men derudover fordelte de udtagne prøver sig over alle årets måneder.



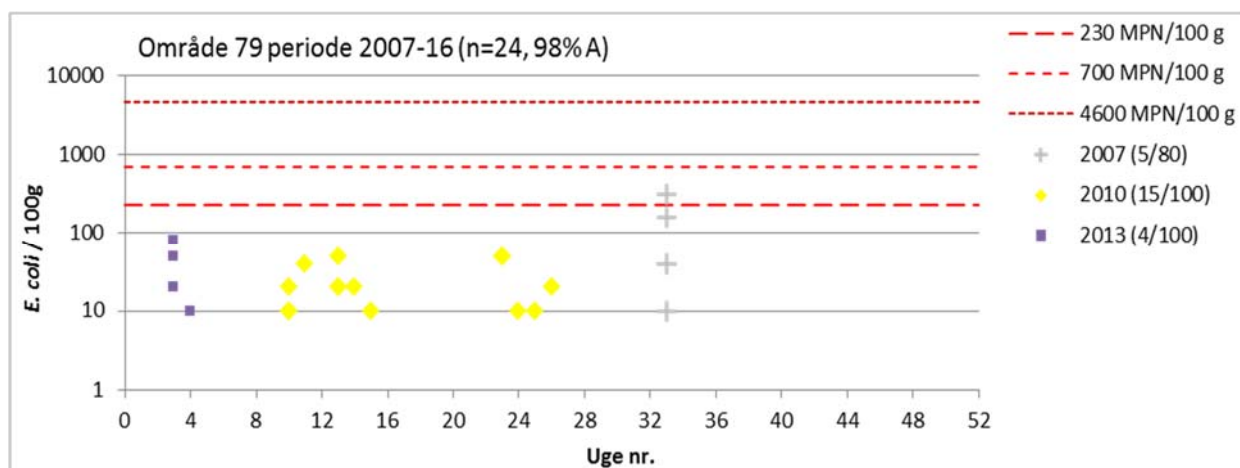
Figur 6.11.7. *E. coli*-resultater for produktionsområde P77. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metode-påvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P78 (figur 6.11.8) blev der pr. år i perioden 2010-2011 og 2013-2015 analyseret mellem 7-40 prøver. Produktionsområdet havde en relativ god hygiejne med kun fire B-prøver (4,5 %; udtaget i uge 6, 36 (2 stk.) og 43 i 2013, hvoraf kun en af disse (udtaget uge 36) indeholdt >700 MPN *E. coli*/100 g). De udtagne prøver dækkede de fleste af årets uger, men der var generelt et fravær af prøver i sommerugerne 23-27 og i årene 2007-2009, 2012 og 2016.



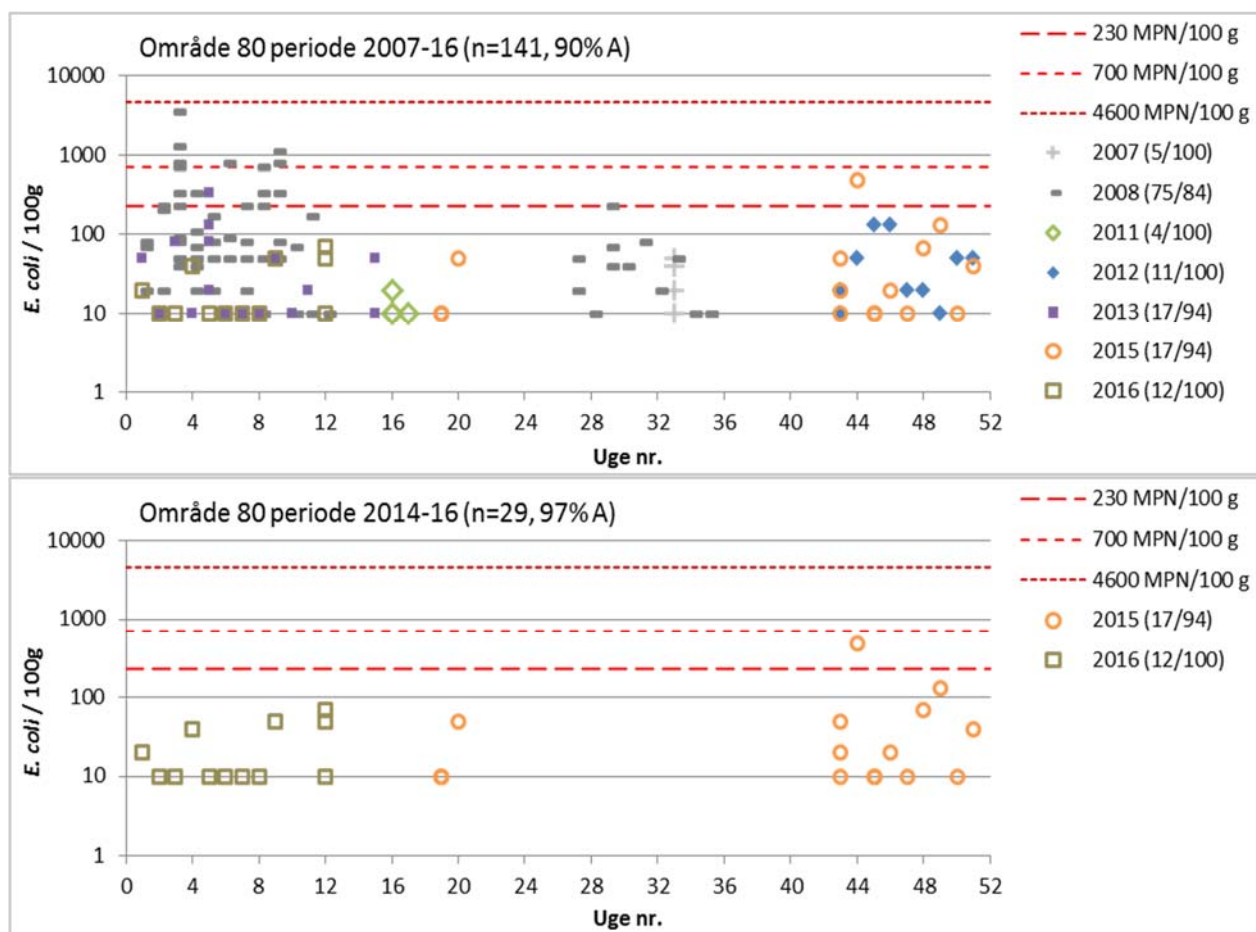
Figur 6.11.8. *E. coli*-resultater for produktionsområde P78. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P79 (figur 6.11.9) blev der pr. år i 2007, 2010 og 2013 analyseret mellem 4-15 prøver for *E. coli*, hvoraf kun én indeholdt B-niveau (4,2 %; udtaget uge 33 2007). Ud over i årene 2008, 2009, 2011-2012 og 2014-2016 var der periodevis et generelt fravær af analyserede *E. coli*-prøver; dvs. i ugerne 5-9, 16-22 27-32 og 33-2.



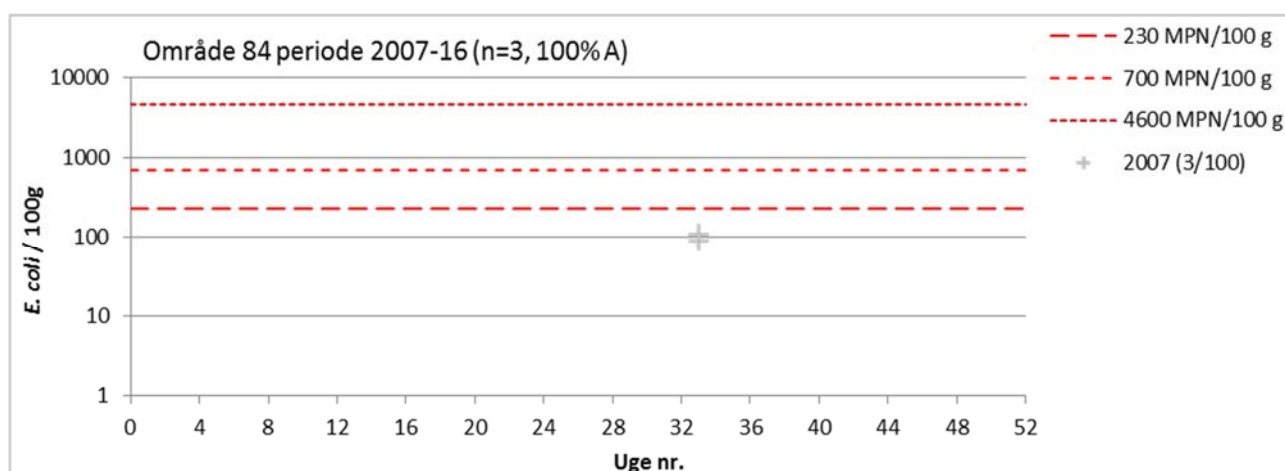
Figur 6.11.9. *E. coli*-resultater for produktionsområde P79. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P80 (figur 6.11.10) blev der pr. år i perioderne 2007-2008, 2011-2013 og 2015-2016 analyseret mellem 4-75 prøver. Produktionsområdet havde tendens til forurening specielt de første måneder af årene 2008 og 2013. Der var 14 prøver med *E. coli* i B-niveau (9,9 %, udtaget i uge 3 (5 stk.), uge 4, uge 6, uge 8 (2 stk.), uge 9 (3 stk.) 2008, uge 5 2013 og uge 44 2015). Heraf indeholdt seks prøver (udtaget i ugerne 3, 6, 8 og 9 2008) >700 MPN *E. coli*/100 g. Der var et fravær af prøver udtaget i årene 2009-2010 og 2014, samt generelt i sommerugerne (uge 21-26) og efterårsugerne (uge 36-42).



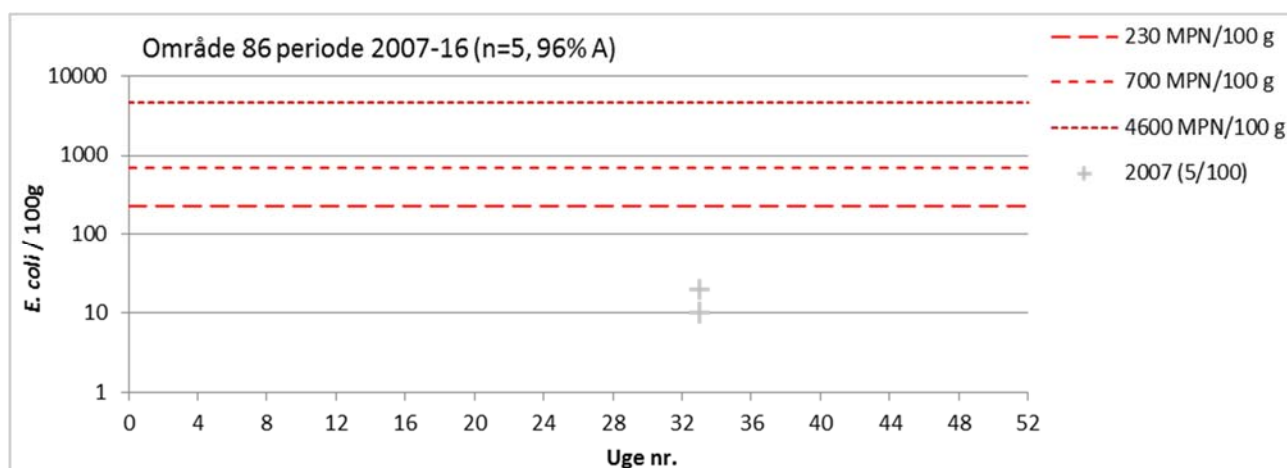
Figur 6.11.10. *E. coli*-resultater for produktionsområde P80. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P84 (figur 6.11.11) er der ikke udtaget prøver siden 2007, hvor tre prøver udtaget samme dag alle indeholdt *E. coli* i A-niveau.



Figur 6.11.11. *E. coli*-resultater for produktionsområde P84. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

I P86 (figur 6.11.12) er der ikke udtaget prøver siden 2007, hvor fem prøver udtaget samme dag alle indeholdt *E. coli* i A-niveau.



Figur 6.11.12. *E. coli*-resultater for produktionsområde P86. Prøveudtagninger er vist over tid inden for relevante år, hvor der er taget prøver med angivelse af grænseværdierne for klasse A, B og C samt tolerancegrænse indført pr. 1/1 2017 for klasse A. *E. coli*-resultater <20 (svarende til metodepåvisningsgrænsen) vises som 10 *E. coli* MPN/100 g. I parentes efter årstal er anført antal prøver (n) samt procentdel af prøver med *E. coli* svarende til niveau A (≤ 230 *E. coli* MPN/100 g).

6.11.5 Anormale resultater

Der synes ikke at være belæg for at antage, at der blandt de forhøjede resultater i B-niveau kan være tale om anormale resultater, som følge af afvigelser i analyser eller procedure.

6.11.6 Konklusion for mikrobiologiske fund i muslinger i Lillebælt og det Sydfynske Øhav

Blandt de 11 produktionsområder, P74-P80 og P84-P87, der har indgået i denne analyse, blev der kun udtaget prøver til analyse for *E. coli* og *Salmonella* fra P74-80, P84 og P86. Der findes således ingen data fra P85 og P87. Samtidig blev der kun analyseret få prøver (3-5 stk.) fra hvert af produktionsområderne, P75, P84 og P86. Resultaterne af *E. coli*-indhold påvist i prøver udtaget igennem de sidste 10 år fra de analyserede 9 produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav tyder på overordnet god mikrobiologisk hygiejne (95 % prøver inden for A-niveau), om end den varierer imellem områderne med 0 til 10 % af prøverne, der overstiger A-niveau.

Igennem årene 2007-2016 blev 610 prøver af muslinger m.m. testet for indhold af *E. coli*. Af disse havde 32 prøver (5 %) *E. coli* i B-niveau. B-niveau prøverne – inklusiv prøver med >700 MPN *E. coli*/100 g – var fordelt (med 2-10 % påviste) på alle de analyserede områder, bortset fra de område P75, P84 og P86, hvorfra der kun fandtes ganske få data (3-5 resultater). Ingen af prøverne var i C-niveau, ligesom der blev ikke påvist *Salmonella* i nogen af prøverne.

Ved at undersøge hvor stor en andel af prøver, der er testet positive (dvs. >20 MPN/100 g) fra de forskellige produktionsområder, år og årstider, ses en signifikant forskel på alle disse parametre. Således var der relativt flere positive prøver for *E. coli* i P79-P80 (67-74 %) end i P74, P76 og P78 (20-40 %), og i årene 2010 og 2013 (58 %) sammenlignet med 2009-2016 (20-58 %), samt om vinteren (63 %) i forhold til foråret (29 %).

Alle prøver blev udtaget i forbindelse med fiskeri efter muslinger m.m. eller som stikprøver i kontrolprojekter, hvilket betyder, at der i perioder, hvor fiskeriet var begrænset, ikke er udtaget prøver til mikrobiologisk undersøgelse. For produktionsområderne P74-P75, P78-89, P84 og P8, blev der således fx ikke udtaget prøver inden for det seneste år (2016). Prøveudtagningens fordeling over årets uger og dermed repræsentation af hygiejnen til forskellige årstider varierede desuden imellem de enkelte produktionsområder. For produktionsområdet P77 blev der udtaget prøver hele året, mens der var et fravær af prøver udtaget i sommerperioden for P74 (uge 23-31) og P76 (uge 23-33), P78 (uge 23-27) og P80 (uge 22-26), i efterårsperioden for P80 (uge 36-42), samt i efterår og vinterperioden for P79 (uge 33-2).

Ingen af produktionsområderne i Lillebælt og det Sydfynske Øhav har igennem årene haft aktive opdrætsanlæg.

E. coli-indhold påvist i prøver udtaget igennem de sidste 10 år fra de analyserede 9 produktionsområder i Lillebælt og det Sydfynske Øhav tyder på en overordnet god mikrobiologisk hygiejne (95 % prøver inden for A-niveau), om end den varierede imellem områderne med 0 til 10 % af prøver der ikke opnår A-niveau.

6.12 Appendiks 12: Referencer

BEK nr 169 af 15/01/2007. Bekendtgørelse om Sydfynske Øhav Vildtreservat.

BEK nr 341 af 20/07/1949. Bekendtgørelse om fredning af fuglelivet på Kolding inderfjord og en del af Kolding å.

BEK nr 400 af 22/07/1940. Bekendtgørelse om Fredning af Fuglelivet på Gamborg Inddæmning, Gamborg Sogn, Odense amt og omliggende Arealer.

BEK nr 940 af 27/06/2016. Bekendtgørelse om Haderslev Fjord Vildtreservat.

BEK nr 1693 af 15/12/2016. Bekendtgørelse om muslinger m.m. (Muslingebekendtgørelsen).

BEK nr 9138 af 10/03/2005. Bekendtgørelse om Nørremaj Vildtreservat.

BEK nr 9561 af 06/09/2004. Bekendtgørelse om Hejlsminde Nor Vildtreservat.

BEK nr 14001 af 22/06/1971. Bekendtgørelse om Augustenborg vildtreservat.

BEK nr 14001 af 23/02/1977. Bekendtgørelse om Bastholm vildtreservat.

BEK nr 14001 af 23/09/1974. Bekendtgørelse om Fredericia Vildtreservat.

BEK nr 14003 af 23/02/1977. Bekendtgørelse om Linderum vildtreservat.

BEK nr 14006 af 26/08/1994. Bekendtgørelse om Kalvø Vildtreservat

BEK nr 14010 af 22/04/1991. Bekendtgørelse om Årø Kalv Vildtreservat.

Bjergskov T, Jørgensen K, Thorbjørnsen BR, Andersen P.... (2007) Toksiske alger og algetoksiner Mikrobiologisk klassificering & forureningsovervågning i muslingefiskeriet 2004. ISBN: 978-87-92109-33-0.

Cappelen J (2012) DMI Teknisk rapport 12-01. Danmarks Klima 2011.
<http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr12-01.pdf>

Cappelen J (2013) DMI Teknisk rapport 13-01. Danmarks Klima 2012.
<http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr13-01.pdf>

Cappelen J (2014) DMI Teknisk rapport 14-01. Danmarks Klima 2013.
http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2014/Tr14-01.pdf

Cappelen J (2015a) DMI Teknisk rapport 15-01. Danmarks Klima 2014.
http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2015/Tr15-01.pdf

Cappelen J (2015b) DMI Teknisk rapport 15-06. Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2014. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2015/tr15-06.pdf

Cappelen J (2016) DMI Teknisk rapport 16-06. Ekstrem nedbør i Danmark - opgørelser og analyser til og med 2015. http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2016/DMIREp16-06.pdf

Cappelen J (2017) DMI rapport 17-01. Danmarks klima 2016.
http://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Rapporter/TR/2017/DMI-Rep17-01.pdf

Cappelen J, Wang PR (2012) DMI Teknisk rapport 12-06. Ekstremnedbør i Danmark 1872-2011 og 1961-2011 - Ekstremværdianalyse af døgnnedbør og femdøgnssum i Danmark 1872-2011 (5 stationer) 1961-2011 (33 stationer).
<http://www.dmi.dk/fileadmin/Rapporter/TR/tr12-06.pdf>

CHR 2017, udtræk fra CHR registreret 1.6.2017 http://webgis-a.le34.dk/cgi-bin/mapserv.exe?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&map=c:/www/html/intragis/1/ws_mapfile.map

DAGIREF: Danmarks Administrative Geografiske Inddelinger 1:10000,
<http://download.kortforsyningen.dk/content/geodataprodukter>

Danmarks badevandsrapport (2014) Denmark 2014 bathing water report, tilgængelig på
<http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/country-reports-2014-bathing-season/denmark-2014-bathing-water-report/view>

Danmarks Naturfredningsforening (2012) Stop for muslingskrab i beskyttede områder. Danmarks Naturfredningsforening 2012.

Danmarks Statistik (2017) Dataudtræk udført af Danmarks Statistik for kommunerne Assens, Fredericia, Faaborg-Midtfyn, Haderslev, Kolding, Langeland, Middelfart, Svendborg, Sønderborg, Ærø og Aabenraa 2007-2016.

Deller S, Mascher F, Platzer S, Reinthaler FF, Marth E (2006) Effect of solar radiation on survival of indicator bacteria in bathing waters. Central European Journal of Public Health 14(3):133-137.

Det Europæiske Miljøagentur: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/statusandmonitoring/statenofnbathingwater/bathingwaterndatanviewer>.

DMI (2010) <https://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2010/mere-og-mere-intens-regn-over-danmark/> (aktiv marts 2017).

DMI (2017) DMI's NOVANA-database <http://novana.dmi.dk/>, der er ikke offentlig adgang til data. Data fra 2011-2016 hentet maj 2017.

EC 2006: DIRECTIVE 2006/7/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC BWD 2006/ 7/EC available at:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0037:0051:EN:PDF>

Erichsen AC, Kaas H, Dannisøe J, Mark O, Jørgensen C (2006) Etablering af badevandsprofiler og varslingsystemer i henhold til EU's nye badevandsdirektiv. DHI for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1101 Klimatilpasning kommuner: <http://www.klimatilpasning.dk/kommuner/se-kommunernes-planer-og-strategier.aspx>.

EU (2012) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004.

EU (2017) Community Guide to the Principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

https://eur.cef.europa.eu/media/13972/cg_issue-3_final-170117.pdf

Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum

Gorlach-Lira K, Pacheco C, Carvalho LC., Melo Júnior HN, Crispim MC (2013) The influence of fish culture in floating net cages on microbial indicators of water quality. *Braz. J. Biol.* 73(3):457-463.

Hansen, D.L., Clark JJ, Ishii, S, Sadowsky, M.J og Hicks, RE (2008): Sources and Sinks of *Escherichia coli* in Benthic and Pelagic Fish. *J. Great Lakes Res.* 34:228-234

Hansen, J.W. (red.) 2015: Marine områder 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 123.
[dce2.au.dk/pub/SR123.pdf](http://dce.au.dk/pub/SR123.pdf)

Hasling AB, Arnbjerg K, Hansen L (2003) Vurdering af konsekvenser af forslaget til nyt badevandsdirektiv fra EU dateret 24.10.2002. Miljøprojekt nr. 849. Cowi for Miljøstyrelsen.

Holtegaard LE, Andersen P, Henriksen P, Schultz AC, Jørgensen K (2008) Food safety in the production of mussels. (In Danish: Fødevaresikkerhed ved produktion af muslinger). FødevareErhverv, Dansk Skaldyrcenter.
<http://forskning.skaldyrcenter.dk/files/Foedevaresikkerhed%20ved%20produktion%20af%20muslinger.pdf>

Høgsholt D (2017) TV2 vejret. 3/1-2017. Dystre prognoser: Stormflod i de indre farvande kan blive meget alvorlig. <http://vejrtv2.dk/2017-01-03-dystre-prognoser-stormflod-i-de-indre-farvande-kan-blive-meget-alvorlig> (tilgæet maj 2017).

Håstein T, Hjeltnes B, Lillehaug AJ, Utne Skåre J, Berntssen M, Lundebye AK (2006) Food safety hazards that occur during the production stage: challenges for fish farming and the fishing industry. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 25(2):607-625.

Ingeniøren (2014) Naturfolk får lang næse af EU i sag om muslingeskrab. <https://ing.dk/artikel/naturfolk-faar-lang-naese-af-eu-i-sag-om-muslingeskrab-165850>.

Jacobsen F, Ottavi J (1997) Transport through the contraction area in the Little Belt. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 45:759-767.

Kort 10: Topografisk objektorienteret kort i vektorformat i målforholdet 1:10000. <http://kortforsyningen.dk/indhold/data>.

Krog JS, Larsen LE, Schultz AC (2014) Enteric porcine viruses in farmed shellfish in Denmark. *International Journal of Food Microbiology* 186:105-109. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.012.

Kuusemäe K, Canal P, C. Petersen JK (2014) Microbiology and food safety in Limfjorden mussels from 1996 to 2013. Report from Danish Shellfish Centre, DTU Aqua

Larsen S. (2015) Naturpark Lillebælt, video. <http://www.naturparklillebaelt.dk/ny-film-hvorfor-er-der-saa-mange-marsvin-i-lillebaelt/>

sLarsen MM, Jakobsen H, Göke C, Hendriksen NB, Koefoed Rømer J, Mohn C, Schultz AC (2017) Sanitary survey af produktionsområder i Løgstør Bredning. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. 128 s. (Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 99).

Lokalavisen Fredericia (2016) Artikel af Peter Friis Autzen, publiceret på nettet 15. marts 2016 (tilgæet juni 2017). <http://fredericia.lokalavisen.dk/lillebaelt-efter-storbrand-marsvinene-er-vaek-/Lokale-nyheder/20160315/artikler/703159285/2023>.

Lund-Hansen LC, Vang T (2003) Development of a coastal upwelling front driven by advection and topographic effects in the North Sea–Baltic Sea transition. *Oceanologica Acta* 26:577-584.

Lund-Hansen LC, Nielsen MH, Bruhn, A, Christiansen C, Vang T, Casado-Amezua P, Richardson K, Santaloria L (2008) A consistent high primary production and chlorophyll-a maximum in a narrow strait — Effects of hydraulic control. *Journal of Marine Systems* 74:395-405.

Markager S, Stedmon CA, Conan P (2004) Effects of DOM in marine ecosystems. In: Søndergaard M, Thomas DN (Eds) Dissolved organic matter (DOM) in aquatic ecosystems. The Domaine project, pp 37-42.

Miljø- og Fødevareministeriet (2015) MiljøGIS.mim.dk. Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015/2021.

Miljø- og Fødevareministeriet (2017) Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. BEK nr 374 af 19/04/2017 (Gældende), Udskriftsdato: 15. maj 2017, MST-12411-00365.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2004) Muslingeudvalget Rapport. Sammendrag og anbefalinger. April 2004. ISBN: 87-88363-05-8.

NaturErhvervstyrelsen (2017) Husdyrbesætninger 2016. <http://www.geodata-info.dk/Portal/ShowMetadata.aspx?id=3db46e65-ca31-40e7-9424-8de63a74ec29>

Naturstyrelsen (2014a) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Bøjden Nor. Natura 2000-område nr. 123. Habitatområde H107. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014b) Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Augustenborg skov. Natura 200-område nr. 105. Habitatområde H200. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014c) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Røjle Klint og Kasmose Skov. Natura 2000-område nr. 111. Habitatområde H95. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014d) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 revideret for Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. Natura 2000-område nr. 197. Habitatområde H173. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014e) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Vestlige del af Avernakø. Natura 2000-område nr. 125. Habitatområde H109. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014f) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Maden på Helnæs og havet vest for. Natura 2000-område nr. 124. Habitatområde H108. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014g) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Sydfynske Øhav. Natura 2000-område nr. 127. Habitatområde nr. 111. Fuglebeskyttelsesområde nr. 71 og 72. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2014h) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Lillebælt. Natura 2000-område nr. 112. Habitatområde nr. 96. Fuglebeskyttelsesområde nr. 47. Naturstyrelsen, Miljøministeriet

Naturstyrelsen (2015a) Fakta om Natura 2000 områderne. Miljøministeriet Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen (2015b) Udpegningsgrundlaget er et uddrag fra Naturstyrelsens hjemmeside, hvor de samlede lister med udpegningsgrundlag bag alle Natura 2000 områder findes.

(<http://svana.dk/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/udpegningsgrundlag/> tidligere <http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/natura-2000/natura-2000-omraaderne/udpegningsgrundlag/>)

Naturstyrelsen (2015c). Punktkilder 2014. Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.

Nielsen P, Nielsen CF, Geitner K, Petersen JK (2015) Konsekvensvurdering af fiskeri efter blåmuslinger i Lillebælt. DTU Aqua-rapport nr. 292-2015.

Nogales B, Lanfranconi M, Pinã-Villalonga JM & Bosch R (2011) Anthropogenic perturbations in marine microbial communities. FEMS Microbiol Rev 35:275-298.

Petersen IK, Nielsen RD, Pihl S, Clausen P, Therkildsen O, Christensen TK, Kahlert J, Hounisen JP (2010) Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser Aarhus Universitet. 78 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 261. <http://www.dmu.dk/Pub/AR261.pdf>

PULS 2015: PULS udtræk for 2014 leveret af SVANA

Statistikbanken (2010) BDF51: Bedrifter efter område (kommune) og udvalgte bedrifter, afgrøder og husdyr, 2010. <http://www.statistikbanken.dk/>

Statistikbanken (2016a) Folketal 1. januar efter sogn og tid fra 2016.
<http://www.statistikbanken.dk/>.

Statistikbanken (2016b) Folketal 1. januar efter kommune og tid fra 2016.
<http://www.statistikbanken.dk/>.

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (2017) Punktkilder 2015.

The Food Standards Agency in Northern Ireland (2011) Sanitary Survey Report and Sampling Plan for Carlingford Lough 2011. The Food Standards Agency in Northern Ireland.

UNESCO (1985).The international system of units (SI) in oceanography. UNESCO technical papers in marine science 45, IAPSO Pub. Sci. No. 32.

6.13 Appendiks 13: Lovgivning vedrørende mikrobiologisk klassificering af produktionsområder/lineanlæg



LOVGIVNING VEDRØRENDE MIKROBIOLOGISK KLASSIFICERING. AF PRODUKTIONSOMRÅDER/LINEANLÆG

EU regler om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Det er et krav i hygiejneforordningen for animalske fødevarer¹, at kommerciel høst af muslinger m.m.² kun må foregå i produktionsområder, som af den ansvarlige myndighed er mikrobiologisk klassificeret ud fra indholdet af *E. coli* i prøver af muslinger m.m. i enten klasse A, B eller C. Kun muslinger m.m. høstet i produktionsområder med A- klassificering må anvendes til direkte konsum³.

Det fremgår endvidere af kontrolforordningen for animalske fødevarer⁴, at den ansvarlige myndighed, inden den klassificerer et produktionsområde skal:

- a) udarbejde en oversigt over sandsynlige kilder til forurening af produktionsområdet forårsaget af mennesker eller dyr
- b) undersøge de mængder af organiske forurenende stoffer, som udledes på de forskellige årstider afhængigt af de sæsonmæssige udsving både i befolkningstætheden og belægningsgraden i afvandingsområdet, nedbørsmængder, spildevandsrensning mv.
- c) bestemme de karakteristiske træk ved de forurenende stoffers kredsløb ved hjælp af strømmønstre, dybdemåling og tidevand i produktionsområdet
- d) udarbejde et program for prøveudtagning af toskallede bløddyr i produktionsområdet, som er baseret på en undersøgelse af konstaterede data, med sammenligning af en række prøver med en geografisk fordeling af prøveudtagningsstederne og en prøveudtagningsfrekvens, der sikrer, at analyseresultaterne for området er så repræsentative som muligt.

¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer

² Toskallede bløddyr, pighuder, sækdyr og havsnegle

³ Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer

⁴ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer

Elementerne a-c udgør et sanitary survey, som ud fra en vurdering af potentielle mikrobiologiske forureningskilder og deres indflydelse på produktionsområdet (som følge af strøm – og vindforhold, regnmængder, årstid mv) samt en vurdering af mikrobiologiske data (fra såvel Fødevarestyrelsens muslingeovervågning og Miljøstyrelsens badevandsdata, inklusiv historiske data) danner grundlag for d) dvs. fastlæggelse af en prøveudtagningsplan for *E. coli*, hvor der udpeges repræsentative prøveudtagningspunkter og frekvenser for prøveudtagningen.

Resultaterne fra prøveudtagningsprogrammet benyttes efterfølgende til myndighedernes klassificering af produktionsområderne.

Det er et krav i EU lovgivningen, at den mikrobiologiske klassificering af samtlige aktive, udlagte produktionsområder for muslinger m.m. skal bygge på et "sanitary survey."

Hvis der konstateres ændrede forureningskilder, som kan påvirke området, eller hvis et område omklassificeres som følge af pludseligt opstået forurening, skal der ifølge EU vejledning ⁵ gennemføres et nyt sanitary survey eller foretages en opdatering af det enkelte sanitary survey med evt. ændring af de faste prøveudtagningspunkter, prøveudtagningsprogrammer osv. til følge.

Hvert år skal der desuden gennemføres en gennemgang af sanitary surveys med henblik på at sikre, at de er up-to-date. Efter seks år skal et sanitary survey gentages fuldt ud for de enkelte produktionsområder, med mindre der er tale om lav-risiko områder.

EU - kriterierne for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. før og efter 1. januar 2017 fremgår af hhv. tabel 1 og tabel 2 i dette bilag.

⁵ EU (2017) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

Tabel 1 Kriterier for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. i klasse A, B, eller C i EU lovgivningen før 1. januar 2017.

Klasse	Mikrobiologiske kriterier	Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde mere end 230 MPN <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske ⁶ .	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46 000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne ⁷ .	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer ⁸ .
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46 000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3 ^{9,10}	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

⁶ Kommissionens forordning (EF) nr. 2073/2005 af 15. november 2005 om mikrobiologiske kriterier for fødevarer

⁷ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer

⁸ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer

⁹ MPN Er en metode hvormed man fra data bestående af positive/negative forekomster kan beregne en koncentration eller tæthed

¹⁰ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer

Tabel 2 Kriterier for mikrobiologisk klassificering af produktionsområder for muslinger m.m. i klasse A, B eller C i henhold til EU reglerne efter 1. januar 2017.

Klasse	Mikrobiologiske kriterier	Påkrævet behandling efter høst for at reducere mikrobiologisk forurening
A	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må i undersøgelsesperioden i 80 % af prøverne ikke indeholde mere end 230 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 20 % må ikke indeholde mere end 700 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. ¹¹	Ingen (kan anvendes til direkte konsum).
B	90 % af prøverne af levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 4 600 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. De resterende 10 % af prøverne af levende toskallede bløddyr må ikke indeholde over 46 000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne.	Rensning, genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.
C	Levende toskallede bløddyr fra disse områder må ikke indeholde over 46 000 <i>E. coli</i> pr. 100 g kød og væske mellem skallerne. Referencemetoden til denne analyse er en MPN-test (Most Probable Number) med fem rør og tre fortyndinger som specificeret i ISO 16649-3	Genudlægning eller varmebehandling ved brug af metoden angivet i Hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

EU's vejledning om mikrobiologisk klassificering af produktionsområder

Af EU's vejledning¹² vedr. mikrobiologisk klassificering af produktionsområder fremgår det, at produktionsområder, udover at de skal klassificeres i klasse A, B, og C, også skal klassificeres i kategorier som enten "indledende" (initial/preliminary classification), "permanent" eller som "stabilt" klassificeret. Denne kategorisering er afgørende for prøveudtagningsfrekvensen i området. Desuden er der mulighed for at foretage en "sæsonklassificering", hvis høsten kun foregår i afgrænsede perioder af året i produktionsområder der er klassificeret i klasse A eller B¹³. Herved kan prøveudtagningen koncentreres i den periode, hvor høsten pågår, jf. nedenfor.

For at et produktionsområde, der endnu ikke er klassificeret, kan opnå en "indledende klassificering" gælder som hovedregel, at vurderingen skal baseres på 12 prøver udtaget indenfor mindst 6 måneder, med mindst to uger mellem hver prøveudtagning.

Hvis det kan dokumenteres ved sanitary survey eller for afsides beliggende områder (remote areas), at der ingen kendte forureningskilder er for det pågældende produktionsområde, kan antallet af prøveudtagninger og prøveudtagningsperiode reduceres til 6 prøver indenfor 3 måneder, med mindst en uge i mellem hver prøveudtagning.

¹¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 854/2004 af 29. april 2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum med senere ændringer

¹² EU (2017) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

¹³ EU (2017) Community Guide to the principles of Good Practice for the Microbiological Classification and Monitoring of Bivalve Mollusc Production and Relaying Areas with regard to Regulation 854/2004

For at et produktionsområde med "indledende klassificering" - uanset dokumenteret fravær af kendte forureningskilder - kan vedligeholde sin klassificering, fortsættes monitorering, indtil et helt kalenderårs data foreligger.

Prøveudtagningsfrekvensen bør ikke være hyppigere end hver fjortende dag, eller alternativt en gang om måneden, suppleret med målrettet prøvetagning ved risiko-hændelser, som fx kraftige regnhændelser, eller svigt af rensningsanlæg m.m. For fortsat "indledende klassificering" (efter det første år), fortsættes monitorering månedligt, indtil der foreligger i alt tre års data for det pågældende produktionsområde. Produktionsområdet kan herefter opnå "permanent klassificering". For fortsat "permanent klassificering" bør prøvetagningen foregå fra faste prøveudtagningsstationer hver anden måned, sådan at mindst 24 prøver indsamles inden for tre år (8 pr år).

For områder, der er erklæret "stabile"¹⁴, kan prøvetagningsfrekvensen reduceres til 12 prøver udtaget indenfor 3 år (4 pr år). Udpegningsgrundlaget for et overvågningspunkt baseres på en kvalitativ risikovurdering af identificerede forureningskilder, der verificeres på baggrund af historiske eller nye mikrobiologiske data.

For områder, der sæsonklassificeres, skal antallet af prøver, der udtages ikke være mindre end hvis området blev initielt hhv. permanent eller stabilt klassificeret. Hvis fx et område egentlig skulle tildeles en initial klassificering, med udtagning af 12 prøver over mindst 6 måneder, så ville sæsonklassificeringen betyde, at prøverne udelukkende skulle udtages i den periode, hvor høsten foregår. Dog skal der udtages prøver 1 måned før høst i enten A eller B klassificerede produktionsområder, 2 måneder før i C-klassificerede produktionsområder.

De danske regler for mikrobiologisk klassificering

I Danmark har mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg overordnet set fulgt - og følger - kriterierne beskrevet i mikrobiologiforordningen og kontrolforordningen for animalske fødevarer.

Muslingebekendtgørelsen¹⁵ supplerer EU reglerne og specificerer krav til udtagning og undersøgelse af prøver til mikrobiologisk klassificering af produktionsområder og lineanlæg til muslinger m.m.

Prøveudtagningsfrekvensen og lokaliteten baserer sig i Danmark hovedsageligt på fiskernes aktivitet i det pågældende produktionsområde. Dette betyder, at der har været perioder fra uger til år, hvor der ikke foreligger prøveresultater fra et givent produktionsområde, og placeringen af prøveudtagningspunkterne har varieret inden for området og er ikke baseret på resultater fra forudgående sanitary survey. Der opereres i muslingebekendtgørelsen med såkaldt "midlertidigt" og "permanent" klassificerede produktionsområder/lineanlæg. For at et produktionsområde/lineanlæg kan midlertidigt klassificeres, kræves udtagning af prøver til undersøgelse for *E. coli* (foruden prøver for toksiske alger og algetoksiner) i ugen før åbning. Prøver skal derefter undersøges ugentligt for at området/lineanlægget kan forblive åbent. For at et produktionsområde eller lineanlæg kan klassificeres permanent, er der siden 2009 løbende sket en tilpasning af kriterierne for at opnå en permanent klassificering, således at det fra 1. januar 2017 er et krav, at der foreligger mindst 24 prøver over 3 år, før et produktionsområde eller lineanlæg kan permanent klassificeres. Desuden skal et passende antal af prøverne være udtaget inden for de seneste 12 måneder.

¹⁴ Stabilt er i denne sammenhæng udtagning af mindst 12 prøver med ens klassifikation over 3 år (EU vejledning, 2016 – note d).

¹⁵ Bekendtgørelse om muslinger nr. 1693 af 15. december 2016 m.m.

Før 1. januar 2017 var det desuden et krav i muslingebekendtgørelsen, at der blev udtaget prøver til undersøgelse for Salmonella i A-klassificerede produktionsområder/lineanlæg.

Produktionsområdets bundmuslinger og lineanlæg har i Danmark siden 2009 været klassificeret hver for sig. Denne separate overvågning og klassificering af bund- og linemuslinger m.m., blev indført efter at et ekstraordinært fokuseret overvågningsprojekt i 2008 (Holtegaard et al., 2008) viste, at *E. coli* niveauer i muslinger kunne variere inden for liner i samme produktionsområde, og ikke nødvendigvis afspejlede niveauet af *E. coli* i bundmuslinger.

[Tom side]

SANITARY SURVEY RAPPORT 4: LILLEBÆLT OG DET SYDFYNSKE ØHAV

Denne sanitary survey vurderer de potentielle mikrobiologiske forureningskilder, der kan have betydning for muslingeproduktionen i Lillebælt og det Sydfynske Øhav. Lillebælt og det Sydfynske Øhav er underopdelt i 11 produktionsområder, der er vurderet hver for sig. Bakterien *E. coli* er anvendt som indikator for mikrobiologisk forurening. I en række appendikser er der beskrevet potentielle kilder til mikrobiologisk forurening og muligheden for spredning eller nedbrydning af eventuel forurening ud fra de fysiske forhold i området. Hvert appendiks afsluttes med en kort konklusion. Datagrundlaget for rapporten er offentligt tilgængelige data og omfatter statistiske kilder for husdyr, landbrug, datakilder fra tilgrænsende kommuner samt data fra muslingefiskeriets egenkontrol og myndighedernes verifikation af denne. Det konkluderes i rapporten, at Lillebælt og det Sydfynske Øhav generelt er karakteriseret ved lave forekomster af *E. coli* med relativt få observationer af *E. coli* i kritiske koncentrationer, men de fleste produktionsområder har dog for få prøvetagninger til at opnå en permanent klassificering. Rapporten indeholder forslag til en prøvetagningsplan, som tager udgangspunkt i EU's retningslinjer for monitorering af mikrobiologisk forurening af muslinger m.m.